

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE
ACTIVIDADES EN SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA EMPRESA
MASTERTICS S.A.S**

JUAN DAVID TAMAYO MEDINA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2013**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE REGISTRO Y CONTROL DE
ACTIVIDADES EN SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA EMPRESA
MASTERTICS S.A.S**

JUAN DAVID TAMAYO MEDINA

**Pasantía para optar por el título de
Ingeniero Informático**

**Director
ORLANDO ARBOLEDA MOLINA
Ingeniero de Sistemas Msc.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE OPERACIONES Y SISTEMAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
SANTIAGO DE CALI
2013**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniero Informático.

HERNANDO GONZALEZ UMAÑA
Jurado

ORLANDO ARBOLEDA MOLINA
Director

Santiago de Cali, 25 de Febrero de 2014

A mi familia, en especial a mis padres, quienes con su esfuerzo y dedicación, permitieron hacer posible culminar con mi objetivo. A mis maestros que con sus enseñanzas y consejos lograron formarme profesionalmente.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy a gracias a Dios por brindarme tantas bendiciones y permitirme cumplir con tan anhelado objetivo.

A toda mi familia, en especial a mi abuela Mercedes, tía Nancy y mi novia Anyela Suárez, quienes estuvieron acompañándome en todo el proceso como estudiante, mil gracias por su apoyo.

A la Universidad Autónoma de Occidente, por brindarme la oportunidad de obtener tantos conocimientos y ser un gran profesional.

A mi director de tesis, por su esfuerzo, paciencia y dedicación en todo el proceso, para lograr culminar con mi proyecto y obtener mi título como profesional.

A mi jefe de proyecto Sammy Lorza, por sus consejos y apoyo durante el desarrollo del proyecto. De igual manera, a todo el equipo de trabajo de MASTERTICS S.A.S, por brindarme la oportunidad de realizar mi pasantía en la empresa, en especial a Mónica Godoy, por su asesoría y apoyo, los cuales fueron fundamentales para el cumplimiento de mi proyecto de grado.

Gracias a todas las personas que de una u otra forma, hicieron posible cumplir con este objetivo. Para ellos mis mejores deseos, éxitos y bendiciones.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	13
1. ANTECEDENTES	15
2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
3. JUSTIFICACIÓN	19
4. OBJETIVOS	20
4.1 OBJETIVO GENERAL	20
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
5. MARCO DE REFERENCIA	21
5.1 PROCESOS REQUERIDOS	21
5.1.1 Gestión de proyectos	21
5.1.2 Proceso de consultoría	22
5.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS	23
5.2.1 Base de Datos	23
5.2.2 Lenguaje SQL	23
5.2.3 Lenguaje PL/SQL	23
5.2.4 APEX (Oracle Application Express)	24
5.3 METODOLOGÍA	24
5.3.1 RAD	24

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	26
6.1 ETAPAS DEL PROYECTO	28
7. DESARROLLO	31
7.1 FASE DE INICIACIÓN	31
7.1.1 Descripción detallada y objetivos del proyecto	31
7.1.2 Políticas del proyecto	31
7.1.3 Definición y establecimiento de roles del proyecto	32
7.2 FASE DE ELABORACIÓN	34
7.2.1 Área de servicios de consultoría de la empresa	34
7.2.2 Técnicas para el levantamiento de requerimientos	36
7.2.3 Necesidades requeridas por la empresa	36
7.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN	45
7.3.1 Actores, formas y reportes necesarios para la aplicación	45
7.3.2 Modelado de negocio	47
7.3.3 Desarrollo aplicación móvil	63
7.3.4 Pruebas	67
8. CONCLUSIONES	75
9. RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78
ANEXOS	81

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. RAD Methodology	25
Figura 2. Fases de la metodología RUP	27
Figura 3. Área de consultoría y servicios de la empresa.	35
Figura 4. Funcionamiento Apex	41
Figura 5. Procesamiento de páginas Apex.	42
Figura 6. Funcionamiento de la aplicación: registrar contrato	43
Figura 7. Funcionamiento de la aplicación: cerrar actividades del mes	44
Figura 8. Funcionamiento de la aplicación: configuración aplicación	44
Figura 9. Diagrama de Estado (Actividades de consultoría)	45
Figura 10. Diagrama de clases	47
Figura 11. Modelo Entidad Relación	48
Figura 12. Actores de la aplicación	50
Figura 13. Diagrama de caso de uso para el actor Gerente	50
Figura 14. Diagrama de caso de uso para el actor Consultor	51
Figura 15. Diagrama de caso de uso para el actor Auxiliar	51
Figura 16. Diagrama de despliegue	55
Figura 17. Diagrama de componentes	53
Figura 18. Diagrama de clase. Registrar contrato	59
Figura 19. Diagrama de clase. Registrar actividad	60
Figura 20. Diagrama de secuencia. Registrar contrato	61

Figura 21. Diagrama de secuencia. Registrar actividad	62
Figura 22. Diagrama de caso de uso móvil – Gerente	64
Figura 23. Diagrama de caso de uso móvil – Consultor	64
Figura 24. Diagrama de caso de uso móvil – Auxiliar	64
Figura 25. Inicio – Aplicación de escritorio para el rol gerente	65
Figura 26. Inicio – Aplicación móvil para el rol gerente	65
Figura 27. Registrar contrato – Móvil	66
Figura 28. Registrar actividad – Móvil	66
Figura 29. Rol: auxiliar	70
Figura 30. Rol: consultor	71
Figura 31. Rol: gerente	71

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Participantes del proyecto	34
Cuadro 2. MRD Cuadro Actividad	49
Cuadro 3. MRD Cuadro Contrato	49
Cuadro 4. CU_02: Registrar contrato	55
Cuadro 5. CU_04: Registrar actividad	57
Cuadro 6. Validaciones y verificaciones. Registrar contrato	67
Cuadro 7. Partición equivalente. Registrar contrato	68
Cuadro 8. Listado de casos de prueba. Registrar contrato	68
Cuadro 9. Validaciones y verificaciones. Registrar actividad	69
Cuadro 10. Partición equivalente. Registrar actividad	69
Cuadro 11. Listado de casos de prueba. Registrar actividad	69
Cuadro 12. Requisitos funcionales que fueron cumplidos en la aplicación	72

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Listado de diagramas de clases	81
Anexo B. Modelo relacional de datos	93
Anexo C. Listado de casos de uso	97
Anexo D. Diagramas de secuencia	119
Anexo E. Listado de casos de prueba	135
Anexo F. Políticas MASTERTICS S.A.S	140

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo identificar y dar solución a la problemática de la empresa MASTERTICS S.A.S en cuanto al proceso de consultoría que ésta desempeña. Por medio de la investigación desarrollada, se logran identificar las principales dificultades que presenta la empresa en la realización del proceso de consultoría, tales como, registro de datos en plantillas de Excel y alto consumo de tiempo en la generación de informes. Además, se logra observar que debido a estas dificultades, se obtiene información inconsistente y desactualizada, lo que genera gran inconformidad al momento de tomar decisiones por parte de los directivos.

Al tener conocimiento de la problemática, se inicia con el proceso de levantamiento de requerimientos para desarrollar un aplicativo que permitiera solucionar los inconvenientes presentados anteriormente. Para lograr éste objetivo, se utilizaron técnicas como entrevistas y JAD's para el levantamiento de la información necesaria con el fin de determinar las necesidades principales de la empresa, para el desarrollo del aplicativo.

Seguidamente, se realizó el proceso de desarrollo del aplicativo, cumpliendo con cada etapa establecida en la metodología de desarrollo denominada RUP. El aplicativo es desarrollado en la herramienta APEX bajo un lenguaje PL/SQL y de manera precisa, son ejecutadas pruebas funcionales para verificar el correcto funcionamiento del aplicativo.

Los resultados de este proyecto, permiten solucionar los inconvenientes de la empresa MASTERTICS S.A.S, al registrar la información mediante una interfaz sencilla y eficaz, permitiendo generar reportes de manera ágil y personalizada. Además, permitiendo que el equipo de trabajo de la empresa, pueda gestionar la información mediante dispositivos móviles.

Palabras clave: Consultoría, actividades de consultoría, contratos de servicio, procesos de consultoría, proyectos, reporte de actividades.

INTRODUCCIÓN

La consultoría tecnológica es un campo que se encarga de brindar asesoramiento y acompañamiento a las empresas en aspectos como: consultoría en sistemas, desarrollo de software, modernización de aplicaciones y otros temas tecnológicos, con el fin de que las empresas puedan cumplir sus objetivos estratégicos y así lograr competitividad en el mercado.

Hoy en día, la gran mayoría de las empresas requieren de los servicios propios de la consultoría tecnológica para alinear sus estrategias de negocio con las herramientas tecnológicas que surgen a diario, esto, con el objetivo de garantizar un aumento en la productividad y optimizar los procesos internos de la empresa, logrando satisfacer las exigencias del entorno laboral, que cada vez se vuelve más competitivo.

Gracias a que la evolución de la tecnología ha tenido un gran impacto a nivel mundial y a su constante desarrollo, se han logrado numerosos avances para la sociedad en general. R.M STAIR y W.G REYNOLDS mencionan que: “el impacto de la tecnología en la empresa es cada vez más intenso. Utilizada alguna vez con el fin de automatizar procesos manuales, la tecnología finalmente ha transformado la naturaleza del trabajo, así como la forma misma de las organizaciones”¹. Por ejemplo, es posible percibir que en grandes, medianas y pequeñas empresas, gracias al uso de la tecnología, se han logrado simplificar, minimizar, y sistematizar diferentes procesos y/o actividades que se realizan a diario para el desarrollo y continuidad del negocio.

Un claro ejemplo, es la empresa MASTERTICS S.A.S ubicada en la ciudad de Cali – Colombia, que ofrece servicios de consultoría a diferentes plataformas tecnológicas y áreas de servicio de las tecnologías de la información y la comunicación. El proceso que emplea actualmente esta empresa para el control de las actividades de consultoría, consiste en el registro de dichas actividades en plantillas corporativas en formato Excel, indicando la descripción de la actividad realizada, el tiempo dedicado a la actividad y la respectiva fecha. Sin embargo, este proceso se ha vuelto cada vez más complejo debido al crecimiento de proyectos en la empresa, generando gran pérdida de tiempo y haciendo más difícil el proceso de seguimiento y control por parte de los directivos de la empresa.

¹ STAIR M., R., Y REYNOLDS W., G. Sistemas de Información en las Organizaciones. En: Principios de Sistemas de Información: Enfoque administrativo. 4 ed. México D.F: International Thomson Editores. (2000). p. 42.

Con base en lo anterior, surge la necesidad de crear una aplicación, que permita realizar los procesos de registro de las actividades de consultoría, de una manera más ágil y simple, de modo que se puedan generar y relacionar las diferentes plantillas que emplea la empresa, para la generación de los reportes de consultoría.

Con este proyecto se pretende desarrollar una aplicación web para la gestión de actividades de consultoría, que permita brindar flexibilidad a los consultores a la hora de registrar y llevar un control de las actividades realizadas en un proyecto.

Finalmente, lo que se espera, es tener una aplicación sencilla y eficaz, que permita registrar un contrato pactado con el cliente, registrar la información de las actividades realizadas por los consultores, empleando una menor cantidad de tiempo y generar reportes que contengan la información referente a los clientes de la empresa y los registros de las actividades realizadas por los consultores. A su vez, la aplicación debe permitir interactuar con la información a través de computadores de escritorio, equipos portátiles, así como también en *Smartphones* y tabletas.

1. ANTECEDENTES

Actualmente, la empresa MASTERTICS S.A.S emplea unas plantillas en formato Excel para el proceso de registro de actividades y tiempo consumido en dichas actividades durante un proyecto de consultoría. Estas plantillas de registro están completamente separadas en diferentes archivos, generando confusión y dificultad para los consultores, debido a que la información queda desorganizada y con posibles errores de edición (equivocación en el registro de un cliente, tiempos consumidos de las actividades, etc).

En la actualidad, existen algunos aplicativos en el mercado que permiten gestionar tareas y actividades desarrolladas en un proyecto, garantizando una gestión optimizada y un control de las actividades desarrolladas. Sin embargo, no se adaptan a los requerimientos específicos de la empresa, pues, es necesario que la aplicación pueda ser integrada al sistema financiero y al sistema para el manejo de viáticos de la empresa, con el fin de utilizar datos y funcionalidades que poseen dichos sistemas. A continuación, se mencionan algunos de estos aplicativos:

1.1 BEEBOLE²

Es una herramienta de administración de proyectos, creada para las pequeñas y medianas empresas, con el fin de facilitar la gestión y el control de las actividades realizadas en un proyecto. La aplicación funciona como un servicio SaaS, está disponible en línea (24/7) y funciona bajo plataformas Windows, Linux, Mac y en dispositivos móviles.

BeeBole permite crear y añadir módulos al perfil del usuario, éste perfil, puede ser modificado y personalizado de acuerdo a las necesidades del usuario. Estas son algunas de las funcionalidades disponibles:

- Gestión de presupuestos.
- Establecer tarifas de facturación.
- Flujo de trabajo de aprobación y recordatorio por correo electrónico.
- Integración de Google Apps: Single Sign On, Google Docs.
- Ausencia de registro: hojas, días de fiesta, la enfermedad.

² BeeBole.TimeSheet Simply. [en línea]. [citado en 12 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://beebole.com/>>

1.2 CLICKTIME³

Herramienta de seguimiento de tiempos y control de tareas de un proyecto, con una sencilla y amigable interfaz, ofrece diversas funcionalidades para llevar el control y el seguimiento de un proyecto en particular. Disponible para las plataformas Windows, Mac y Linux y para dispositivos móviles, algunas de sus funciones son: Administración de tiempos libres, aprobaciones de tiempos y presupuestos, informes de gastos, generación de reportes y otra cantidad de módulos disponibles.

1.3 EHOURL⁴

Es una herramienta de código abierto para el seguimiento de proyectos, su objetivo principal es llevar un control general de un proyecto, permite asignar usuarios a diferentes proyectos, permite generar y exportar informes, cuenta con una interfaz de fácil uso y es totalmente web, es decir, no requiere la instalación de ningún tipo de software en el equipo para funcionar.

1.4 TIMEREPORTING⁵

Es una herramienta diseñada para aquellos que necesitan un sistema de control y seguimiento a proyectos de cualquier índole, permite el manejo de tiempo para cualquier tipo de actividades, controlar tiempos, gastos de personal, aprobar horas, costos de proyecto y demás funcionalidades. TimeReporting es totalmente basado en web y no requiere instalaciones de software para funcionar. Es conveniente principalmente para empresas especialistas en TI, empresas consultoras y agencias de trabajo.

A pesar de que existen numerosas herramientas para gestionar actividades en servicios de consultoría, ninguna se adapta a las necesidades primarias de la empresa, ya que es necesario que el aplicativo pueda ser integrado con las aplicaciones internas que maneja la empresa, compartiendo datos de clientes y consultores activos en los respectivos sistemas de MASTERTICS S.A.S.

³ ClickTime. Web-Based Timesheet. [en línea]. [citado en 11 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.clicktime.com/web-based-timesheet> >

⁴ eHour. Time Sheet Management. [en línea]. [citado en 11 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.ehour.nl/> >

⁵ TimeReporting. A web based Timesheet management service for today's business. [en línea]. [citado en 13 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.timereporting.com/> >

2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente la empresa MASTERTICS S.A.S la cual se concentra en el campo de la consultoría, asesoría en servicios de tecnología y plataformas informáticas, tiene dificultades cuando un consultor registra las horas invertidas en un proyecto con un cliente, principalmente porque éste, no se encuentra en línea y se debe esperar a fin de mes para tener las planillas de todos los consultores. Esto genera un alto consumo de tiempo para los consultores y un reproceso importante para poder generar los informes de las actividades asociadas a los diferentes proyectos en que participa la empresa.

Hoy en día, la empresa no cuenta con un sistema que le permita tener un control de los servicios de consultoría que son ofrecidos a los clientes. El proceso de registro de actividades, tiempo consumido en dichas actividades y generación de informes, es realizado mediante plantillas en formato Excel, las cuales se encuentran en diferentes archivos diligenciados por cada consultor desde los equipos portátiles que la empresa les ha asignado, generando confusiones y dificultades, debido a que la información queda desorganizada y con posibles errores de edición (equivocación en el registro de un cliente, tiempos consumidos de las actividades, etc.).

Con el incremento de proyectos de consultoría, este problema puede aumentar considerablemente, de tal manera, que el proceso de registro se vuelva más engorroso y genere mayor cantidad de tiempo en su elaboración.

Para los directivos de la empresa, es indispensable tener un control de las actividades que realizan los consultores en un proyecto, garantizando una información actualizada y consistente que ayude a tener una trazabilidad de las actividades desarrolladas y una retroalimentación sobre datos como: la cantidad de horas ejecutadas en un proyecto, la duración de las actividades y la cantidad de horas disponibles para un cliente.

Adicionalmente, la información debe quedar centralizada y actualizada, para que los directivos puedan generar reportes en cualquier momento, por lo tanto, es necesario que los consultores tengan la posibilidad de registrar la información referente a las actividades desarrolladas en un proyecto, sin tener que recurrir al uso de los portátiles suministrados, cuando están en la empresa o por fuera de la empresa prestando servicios de consultoría, porque estarían propensos a pérdida de la información en situaciones de robo, caída o pérdida de dichos portátiles.

Basado en las necesidades y problemas mencionados anteriormente, surge la pregunta: ***¿Es posible construir un aplicativo web que permita obtener un control eficaz y organizado para la gestión del proceso de registro de actividades y generación de informes en servicios de consultoría y que pueda ser accedido mediante dispositivos móviles?***

3. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del proyecto permitirá a la empresa MASTERTICS S.A.S sistematizar los procesos de registro de las actividades de consultoría que se realizan en un proyecto, de manera tal, que se pueda interactuar con la aplicación para la gestión de reportes para el cliente y los de trazabilidad de las actividades desarrolladas en un proyecto para la empresa.

En el mercado existen muchas aplicaciones web que se utilizan para el manejo y control de actividades en un proyecto, sin embargo, no se adaptan a las necesidades requeridas por la empresa, ya que para este caso, los datos de contratos, clientes y consultores que se encuentran alojados en sistemas internos de la empresa, no estarían integrados con la aplicación.

Gracias a este proyecto, los consultores y directivos de la empresa, podrán llevar un control de las actividades realizadas en un proyecto, además, tendrán la posibilidad de contar con un histórico de actividades, de las cuales podrán obtener información importante que ayude a desarrollar actividades similares en un futuro. De igual manera, se tendrá un proceso más organizado que garantizará consistencia y disponibilidad de la información requerida por la empresa.

Mediante al desarrollo de esta aplicación, se pretende facilitar a los consultores el registro de la información cuando éstos no se encuentren en su lugar de trabajo habitual, poniendo a la empresa a la vanguardia en el avance tecnológico, permitiendo que los consultores puedan gestionar información desde sus portátiles, como también en sus *Smartphones* y tabletas.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una aplicación web para el registro de actividades y generación de reportes en servicios de consultoría, que pueda ser accedida mediante dispositivos móviles.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar las actividades del área de servicios de consultoría de la empresa.
- Identificar los requerimientos necesarios para el desarrollo de la aplicación web.
- Analizar y clasificar los requerimientos como funcionales y no funcionales.
- Diseñar los respectivos diagramas para modelar las funcionalidades de la aplicación.
- Diseñar un aplicativo web en la herramienta APEX que permita ser accedido mediante dispositivos móviles.
- Desarrollar los módulos requeridos para el manejo y funcionamiento de la aplicación de acuerdo a los requerimientos obtenidos.
- Diseñar y ejecutar un plan de pruebas funcionales que permitan verificar el adecuado funcionamiento de la aplicación.

5. MARCO DE REFERENCIA

Es necesario tener en cuenta algunos aspectos fundamentales que se involucran en la ejecución e implementación del proyecto. De tal manera que se logre identificar el objetivo principal de la realización del proyecto.

5.1 PROCESOS REQUERIDOS

5.1.1 Gestión de proyectos: La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades y herramientas para cumplir con los objetivos de un determinado proyecto, de acuerdo a las necesidades del cliente⁶.

Hoy en día, la mayoría de las organizaciones están adoptando la gestión de proyectos como un proceso fundamental para la estabilidad y el crecimiento de la compañía⁷. La gestión de proyectos fue creada con el fin de mejorar el manejo de los recursos y la información en un proyecto, de manera planeada, controlada y organizada.

Para el problema actual que vive la empresa, se pretende emplear la gestión de proyectos para organizar y reducir todos aquellos procesos que generen pérdida de tiempo y dificultad para los consultores.

Finalmente, lo que se pretende es utilizar el concepto de gestión de proyectos como punto de partida, para hacer énfasis en la gestión de actividades, la cual es un factor principal para el desarrollo del proyecto.

⁶ PMBOK, G. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute. (2004).

⁷ KERZNER, H. Strategic Planning for Project Management using a Project Management Maturity Model. 1 ed. New York: John Wiley & Sons, (2001).

5.1.2 Proceso de consultoría: El proceso que emplea MASTERTICS S.A.S en sus servicios de consultoría, básicamente inicia con establecer contacto con el cliente por medio de citas, llamadas y correo electrónico, seguidamente, se programa una reunión en donde se detectan las necesidades del cliente y se plantean soluciones por parte de la empresa, de acuerdo al punto de vista del cliente se toma la decisión de firmar un contrato y establecer un acuerdo de servicio, en donde se tocan aspectos principales sobre las actividades a ser desarrolladas durante el proyecto.

Cabe resaltar, que el contrato que se establece con el cliente es determinado en horas, es decir, si un cliente requiere de un servicio como por ejemplo: “instalación y configuración de base de datos”, la empresa debe estimar las actividades necesarias y las horas que tomará cada actividad para cumplir con el objetivo, lo que al final se determina, es el total de horas que se requieren para desarrollar y cumplir con el contrato. Además, cuando se realizan las actividades requeridas para cumplir dicho objetivo, el tiempo consumido en cada actividad, es descontado del respectivo contrato establecido con el cliente.

Existen ciertas actividades que son desarrolladas en un contrato que no son descontadas, es decir, cuando un consultor realiza actividades de investigación o actividades de prueba para un contrato, estas actividades no son descontadas al cliente, ya que son independientes al objetivo general y cumplimiento del contrato.

Debido a lo anterior se pretende gestionar el proceso que emplea la empresa en un servicio de consultoría mediante una aplicación web, que permita mantener de manera centralizada la información de las actividades desarrolladas por los consultores y así mismo interactuar con los módulos de gestión de actividades, consultas y reportes.

Para el debido funcionamiento de la aplicación, es necesario integrar información referente a clientes y consultores de la empresa, los cuales se encuentran alojados en sistemas internos, como lo son el sistema financiero y el sistema para el manejo de viáticos, de los cuales se utilizan diferentes datos y funcionalidades para el desarrollo de la aplicación.

5.2 HERRAMIENTAS UTILIZADAS

5.2.1 Base de Datos: Una base de datos es un sistema computarizado para guardar registros, es decir, cuya finalidad general es guardar información y permitir a los usuarios recuperar y actualizar esa información con base en peticiones⁸. Ejemplos: DB2, SQL Server, Oracle, MySql, Sybase, PostgreSQL, Access.

Para el desarrollo del proyecto y por requerimientos de la empresa MASTERTICS S.A.S, es utilizado el gestor de base de datos Oracle, un sistema de gestión de base de datos objeto-relacional, en el cual se destacan aspectos como: soporte de transacciones, estabilidad, escalabilidad y soporte multiplataforma⁹.

5.2.2 Lenguaje SQL: El lenguaje estructurado de consulta SQL (Structured Query Language), es un lenguaje declarativo que permite interactuar con los datos almacenados en un sistema gestor de base de datos. Básicamente está constituido por un conjunto de instrucciones que permiten llevar a cabo la definición, gestión, consulta y el control del acceso a los datos almacenados en nuestra base de datos¹⁰.

5.2.3 Lenguaje PL/SQL. Según Jérôme Gabillaud ¹¹, es un lenguaje procedimental diseñado por Oracle para trabajar con la base de datos, soporta todos los comandos de consulta y manipulación de datos, aportando al lenguaje SQL las estructuras de control y otros elementos propios de los lenguajes procedimentales de tercera generación. Incluye nuevas características tales como: manejo de variables, estructuras modulares, estructuras de control de flujo y toma de decisiones y control de excepciones. Este lenguaje está incorporado en el servidor de la base de datos y en herramientas desarrolladas por Oracle.

⁸ C.J DATE. Panorama General de la Administración de base de datos. En: Introducción a los sistemas de base de datos. 7 ed. Pearson Educación. p.5.

⁹ ESCUELA TECNOLÓGICA SUPERIOR. Cursos de Capacitación. [en línea]. [Citado 9 de Mayo de 2013]. Disponible en internet: <http://www.ets.udep.edu.pe/cursos-de-capacitacion> >

¹⁰ PONS, Olga; MARÍN Nicolás; MEDINA, Juan Miguel, ACID, Silvia y VILLA, María Amparo. Un lenguaje de consulta: SQL. En: Introducción a las Bases de Datos: El Modelo Relacional. 1 ed. Madrid, España. Thomson Editors Spain. (2005). p.214.

¹¹ GABILLAUD, Jérôme. PL/SQL. En: Oracle 11g: SQL, PL/SQL, SQL*PLUS. Ediciones ENI. (2010). p.219.

5.2.4 APEX (Oracle Application Express)¹²: APEX es una herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones desarrollada por ORACLE CORPORATION, que permite realizar aplicaciones web de manera ágil y sencilla, es una herramienta sin costo que viene incluida en todas las versiones de bases de datos ORACLE, por lo tanto, es posible integrar la aplicación con herramientas de autenticación que utiliza la base de datos ORACLE, garantizando aplicaciones seguras y eficientes.

APEX es de gran utilidad para la empresa, principalmente en proyectos de desarrollo en que participa y es utilizada como herramienta para la realización del presente proyecto, debido a los sobresalientes conocimientos del equipo de trabajo sobre la herramienta y por otro lado, por el convenio establecido entre MASTERTICS S.A.S y ORACLE CORPORATION denominado (Oracle Partner Network) el cual le brinda numerosos beneficios, entre los cuales, está el disponer del software desarrollado por esta empresa.

De igual manera, esta herramienta permite que una aplicación previamente desarrollada, pueda ser accedida mediante dispositivos móviles, es decir, la herramienta tiene la capacidad de detectar, qué dispositivo está ingresando a la aplicación web (dispositivo móvil o un equipo de escritorio). El sistema que utiliza APEX para reconocer el ambiente móvil es jQuery Mobile.

5.3 METODOLOGÍA

5.3.1 RAD (*Rapid Application Development*): Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD, por sus siglas en inglés), es un proceso para desarrollar sistemas en un lapso de tiempo muy corto, usando la creación de prototipos, herramientas de cuarta generación y trabajo estrecho en equipo entre usuarios y especialistas de sistemas¹³.

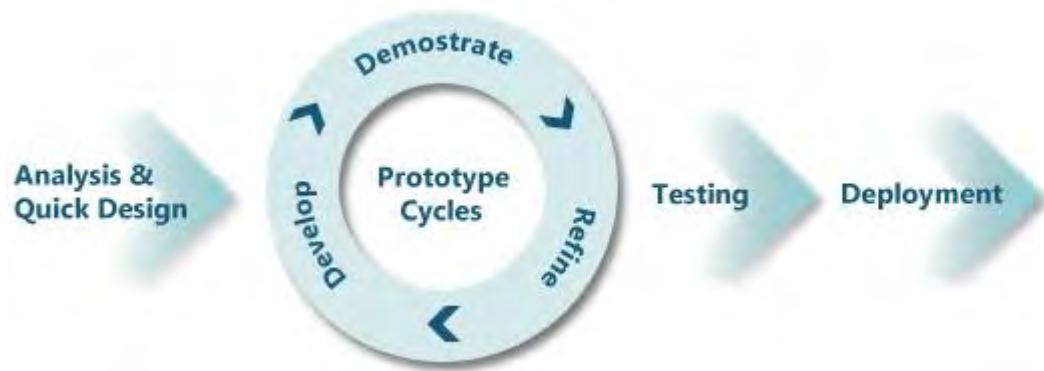
En términos generales, es un proceso a través del cual se acelera el ciclo de desarrollo de una aplicación, garantizando resultados de alta calidad, ahorrando valiosos recursos e invirtiendo una menor cantidad de tiempo.

¹² ORACLE CORPORATION. Oracle Application Express 4.2. [en línea]. [Citado 17 de Junio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/index.html> >

¹³ LAUDON C, Kenneth y LAUDON P, Jane. Construcción de Sistemas de Información en la Empresa Digital. En: Sistemas de Información General. 8 ed. México. Pearson Educación. (2004). p.402.

En la siguiente imagen se ilustra básicamente la metodología que emplea RAD.

Figura 1. RAD Methodology



Fuente: RAD Methodology. [en línea]. RAMSOFT CONSULTING. [Citado 10 de Julio de 2013]. Disponible en Internet: < <http://www.ramsoft.com.au/methodology.php> >

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo del proyecto se emplea una metodología **RAD**, basada en un desarrollo incremental, sencillo y adaptado, preparada para posibles cambios durante el desarrollo del proyecto, con procesos menos controlados y pocos principios. La metodología consiste en una estrategia programada y por etapas, en las que las diferentes partes del software se desarrollan en diferentes momentos y se van integrando a medida que se completan y son respectivamente revisadas y verificadas¹⁴.

La ventaja al utilizar este tipo de metodologías es que permite a los equipos de proyecto, adaptar las actividades de trabajo de acuerdo a las necesidades del proyecto.

El proceso a seguir en la elaboración de la aplicación se enfoca en la metodología **RUP (*Rational Unified Process*)**¹⁵ que es un marco de trabajo de proceso adaptable con el fin de seleccionar los elementos de proceso que sean apropiados para las necesidades del proyecto.

RUP determina cuatro fases para el ciclo de vida del proyecto, cada fase involucra un objetivo principal y un hito que al final determina que se ha cumplido con el objetivo.

- **Fase de iniciación:** En la cual se define el alcance del proyecto.
- **Fase de elaboración:** Consiste en analizar las necesidades del negocio.
- **Fase de construcción:** Se crea el diseño de la aplicación y el código fuente.
- **Fase de transición:** Se hace entrega del sistema al usuario.

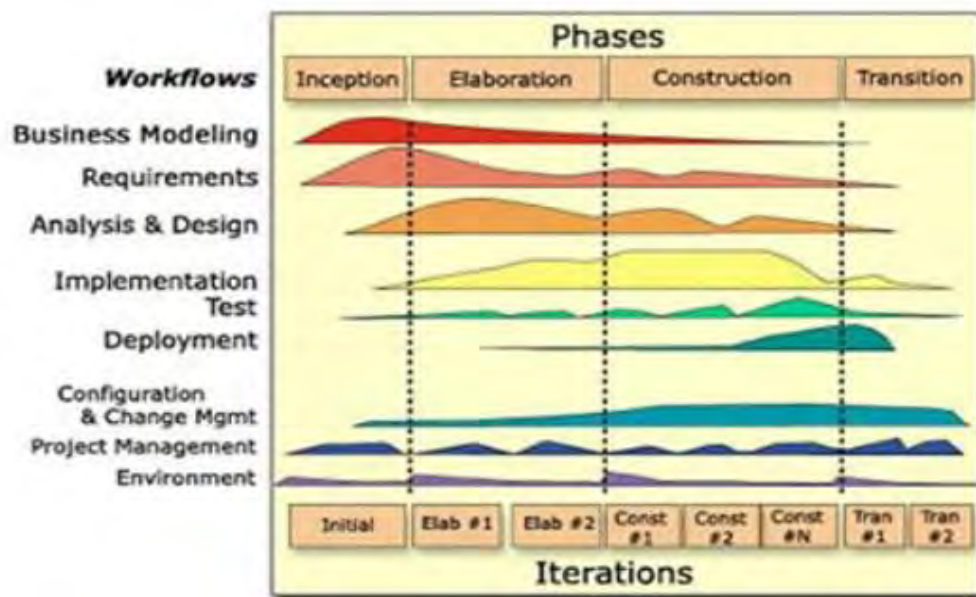
¹⁴ INSTITUTO NACIONAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (INTECO). Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida. [en línea]. [Citado 9 de Mayo de 2013]. Disponible en internet: < http://www.inteco.es/file/N85W1ZWfHifRgUc_oY8_Xg >

¹⁵ SOMMERVILLE, I. Ingeniería de Software. Departamento Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad de Alicante. Séptima Edición. Madrid, España: Pearson Educación. (2005).

Dentro de cada fase, se realizan diferentes tareas, tales como:

- Modelado de negocio
- Requisitos
- Análisis y diseño
- Despliegue
- Implementación
- Pruebas

Figura 2. Fases de la metodología RUP



Fuente: GUTIÉRREZ, José Luis. Programa General de la Ingeniería de Software en México.

http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com_content&view=article&id=602:panorama-general-de-la-ingenieria-de-software-en-mexico&catid=27:artlos&Itemid=288

>

6.1 ETAPAS DEL PROYECTO

La **primera fase o fase de iniciación** del proyecto consta de las siguientes actividades:

- Realizar una descripción detallada del proyecto en donde se involucren aspectos generales de la empresa, sus actividades y funciones, de manera que se puedan identificar las necesidades y posibles dificultades en sus actividades diarias.
- Determinar con qué objetivo se realiza este proyecto y qué se pretende solucionar, identificar su proceso actual y determinar una solución adecuada para la empresa.
- Definir las políticas requeridas para el desarrollo del proyecto, garantizando un control durante su ejecución.
- Definir y establecer roles para el proyecto con sus respectivas responsabilidades y actividades a desarrollar.

La **segunda fase o fase de elaboración** consta de las siguientes actividades:

- Realizar una investigación sobre el funcionamiento de los servicios de consultoría que ofrece la empresa, con el fin de comprender los procesos empleados en el desarrollo de sus actividades.
- Establecer las técnicas necesarias para obtener los requerimientos por parte de la empresa.
- Identificar los requisitos de la empresa y clasificarlos en requisitos funcionales y no funcionales.
- Analizar y evaluar detalladamente cada requerimiento, garantizando su correcta especificación.
- Definir el ambiente de trabajo para el desarrollo de la aplicación.
- Definir la arquitectura a utilizar en la aplicación.
- Definir los diferentes tipos de diagramas a utilizar para la implementación de la aplicación.

- Realizar un ejemplo en el cual se ilustre el funcionamiento de la aplicación.
- Realizar una especificación de requerimientos y generar un documento formal especificando los requerimientos obtenidos.

La tercera fase o fase de construcción consta de las siguientes actividades:

- Definir los módulos, roles y formas necesarios que se van a implementar.
- Realizar el modelado de negocio, generación de diagramas.
- Desarrollar un documento formal con los diagramas establecidos.
- Creación de *WorkSpaces* y esquemas para el ambiente de desarrollo y producción de la empresa.
- Creación de los usuarios en la aplicación que participarán en el proyecto.
- Generación de tablas y objetos a utilizar en la base de datos establecida.
- Generación de paquetes, procedimientos y funciones a utilizar para el funcionamiento de la aplicación.
- Generación de las formas y reportes de la aplicación.
- Adaptar la aplicación para ser gestionada mediante dispositivos móviles.
- Definir los tipos de pruebas a ejecutar.
- Generar el diseño de pruebas correspondiente.
- Ejecutar el respectivo plan de pruebas, con el fin de encontrar posibles falencias o inconformidades con el funcionamiento de la aplicación.

La cuarta fase o fase de transición consta de las siguientes actividades:

- Puesta en marcha de la aplicación en producción.
- Realizar un registro aleatorio de los datos básicos solicitados para verificar el funcionamiento de la aplicación.

- Creación de los usuarios finales de la aplicación.
- Verificar que las necesidades de la empresa se hayan cumplido satisfactoriamente, garantizando las funcionalidades iniciales requeridas por la empresa.

Para cada fase anteriormente indicada, se llevarán a cabo las siguientes actividades referentes a la administración y control del proyecto.

- Realizar reuniones con los interesados en el proyecto, con el fin de llevar un control y obtener una retroalimentación del desarrollo actual del proyecto. Estas reuniones se realizan finalizada cada fase.
- Realizar un seguimiento a las actividades del proyecto y velar por el cumplimiento satisfactorio de cada fase.
- Gestionar y realizar posibles modificaciones por inconformidades o dificultades manifestadas por los interesados en el proyecto.

7. DESARROLLO

Para la elaboración del proyecto, se implementó la metodología RUP, la cual consiste de cuatro (4) fases para el desarrollo del proyecto.

7.1 FASE DE INICIACIÓN

7.1.1 Descripción detallada y objetivos del proyecto. Las actividades correspondientes a la descripción detallada del proyecto y los objetivos del mismo, fueron realizadas al inicio del proyecto y dieron como origen a lo indicado en las sesiones introductorias del documento, correspondientes a introducción, justificación y planteamiento del problema.

7.1.2 Políticas del proyecto. Es necesario tener en cuenta las políticas establecidas por la empresa al momento de ejecutar cualquier proyecto, ya que, no solo se realiza con el fin de cumplir determinadas reglas y procesos sino, con el fin de mantener organizadas las diferentes actividades y procedimientos que realiza la empresa, garantizando calidad tanto en procesos como resultados. A continuación, se nombran las respectivas políticas para el desarrollo del proyecto.

- ✓ Emplear un ambiente de desarrollo adecuado. Hace referencia a un espacio de desarrollo organizado y estructurado el cual permita la integración de la aplicación a desarrollar y los módulos ya existentes de Sistema financiero y de Sistema para manejo de viáticos, que juegan un papel importante para el funcionamiento de la aplicación.
- ✓ Cumplir normas y estándares para el desarrollo de la aplicación. Hace referencia al seguimiento de las políticas y lineamientos de desarrollo definidos por la empresa MASTERTICS S.A.S, en donde se mencionan los aspectos a tener en cuenta en el desarrollo de proyectos corporativos. En este documento se especifican temas relacionados con la creación de objetos, páginas, procesos, validaciones, nomenclaturas, abreviaturas y estándares definidos por la empresa, en el uso de las herramientas requeridas para el desarrollo de un determinado proyecto. El estándar denominado *Convención Nombramientos Objetos de Base de Datos*, puede ser consultado en el Anexo F. (Políticas MASTERTICS S.A.S).

- ✓ Cumplir con la metodología de desarrollo establecida. Hace referencia al cumplimiento de cada una de las actividades mencionadas y referenciadas en la metodología RUP, la cual fue establecida para el desarrollo del proyecto.

7.1.3 Definición y establecimiento de roles del proyecto.

Desarrollador: Responsable de desarrollar las funcionalidades de la aplicación, teniendo en cuenta el diseño establecido; debe implementar, integrar y documentar los demás componentes que hagan parte de la solución.

- Creación de workspaces para desarrollo y producción
- Creación de esquema para desarrollo y producción
- Creación de usuarios en APEX para los participantes del proyecto
- Generar tablas y secuencias en la BD
- Generación de paquetes, funciones y procedimientos a utilizar
- Generación de las formas de la aplicación
- Generación de los reportes de la aplicación

Analista de requerimientos: Responsable de identificar las necesidades del usuario, realizar el respectivo análisis de requerimientos y documentarlos, definir y diseñar la arquitectura de la aplicación y las diferentes funcionalidades que se van a desarrollar.

- Definir la técnica apropiada para el levantamiento de requerimientos
- Identificar las necesidades requeridas por la empresa
- Realizar un ejemplo de funcionamiento de la aplicación
- Evaluar detalladamente cada requerimiento
- Identificar las características de la aplicación de acuerdo a los requerimientos obtenidos
- Identificar requerimientos funcionales y no funcionales
- Realizar y documentar la especificación de requerimientos
- Definir la metodología para el desarrollo de la aplicación
- Definir las arquitecturas a utilizar en la aplicación
- Definir formas y reportes necesarios de acuerdo a los requerimientos
- Establecer módulos y roles de usuario dentro de la aplicación
- Diseñar los diagramas establecidos
- Generación del documento formal de los diagramas correspondientes

Ingeniero de Calidad: Responsable de construir y aplicar los planes de prueba, velar por la calidad y correcto funcionamiento de la aplicación de acuerdo a las normas y estándares establecidos.

- Definir los tipos de prueba que se van a implementar
- Generar el diseño de pruebas

Gerente de proyecto: Responsable de coordinar y controlar el desarrollo de las actividades del proyecto, ayudar a cada integrante del equipo a cumplir con sus respectivos objetivos, cumplir con éxito las diferentes fases del proyecto y velar por el cumplimiento de las expectativas del cliente.

- Realizar un seguimiento a las actividades del proyecto
- Velar por el cumplimiento de cada fase del proyecto
- Ayudar al equipo de trabajo en el cumplimiento de cada actividad

Implementador – DBA: Responsable de la implementación de las herramientas requeridas para el desarrollo; verificar y monitorear el buen funcionamiento de las mismas en el ambiente definido.

- Instalar el sistema operativo en el ambiente definido
- Instalar la herramienta de desarrollo en el ambiente definido
- Impactar objetos de la BD en el esquema de producción-Debería ser una tarea del DBA si existiera
- Impactar la aplicación en producción-Debería ser una tarea del DBA si existiera

Ingeniero de Soporte: Responsable de velar por el correcto funcionamiento de la aplicación, atender y resolver consultas por parte de los usuarios finales.

- Creación de usuarios finales de la aplicación. Debe crearse una forma (pantalla) para que esta tarea la realice el Ingeniero de soporte
- Brindar capacitación al personal en el uso de la aplicación
- Construcción de guías de ayuda para el manejo de la aplicación
- Supervisar el funcionamiento de la aplicación

Analista de pruebas: Responsable de ejecutar las pruebas establecidas y verificar el funcionamiento de la aplicación.

- Ejecutar las pruebas correspondientes
- Evaluar el resultado de las pruebas e informar posibles inconformidades

De acuerdo a la definición y establecimiento de roles mencionado anteriormente, en el cuadro 1, podemos observar los diferentes roles que fueron asignados a cada participante del grupo de trabajo para el desarrollo del proyecto.

Cuadro 1. Participantes del proyecto

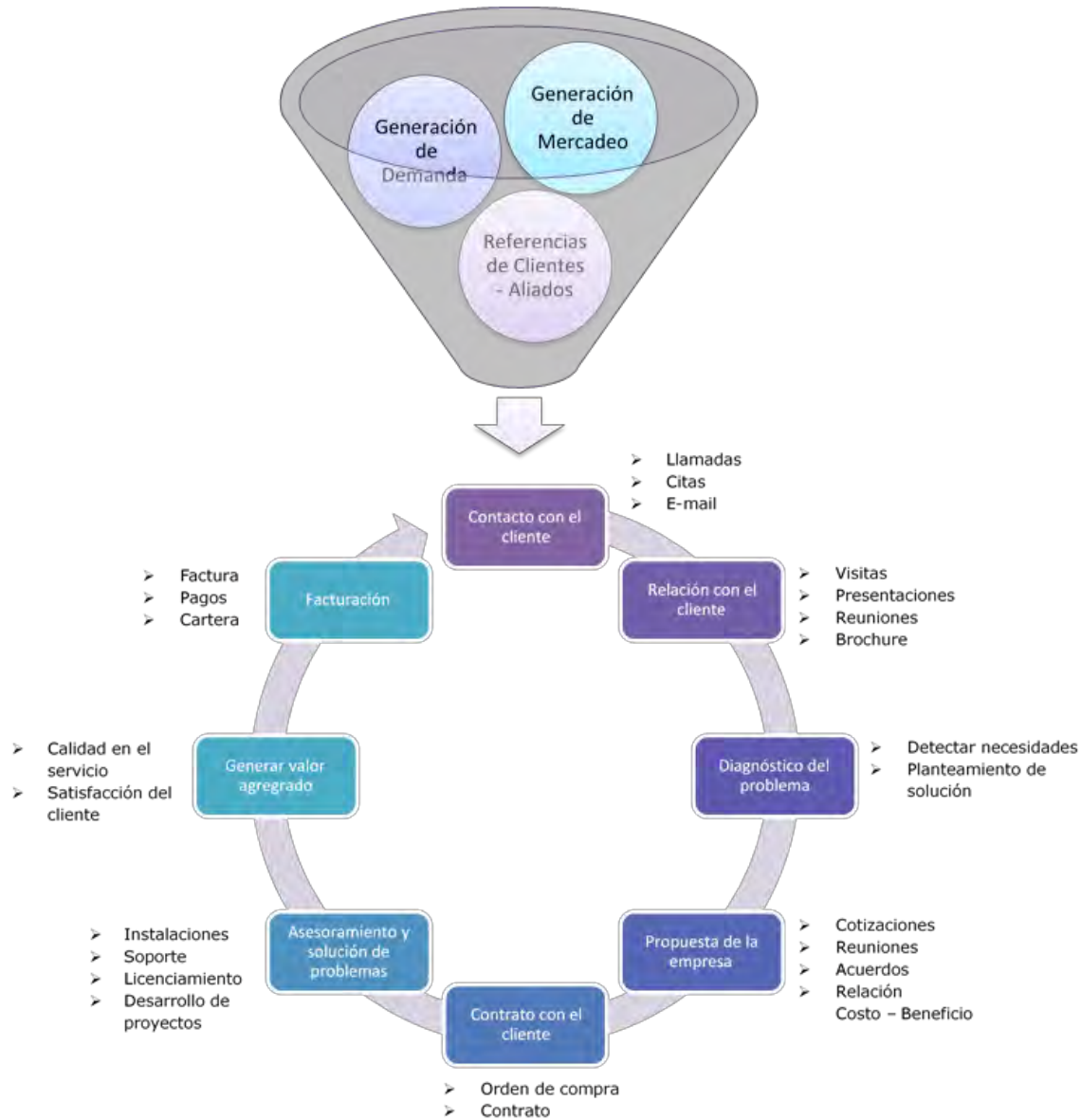
Participante	Rol
Sammy Lorza	Gerente de proyecto
Wilson Grisales	Implementador – DBA – Ingeniero de Calidad
Mónica Godoy	Analista de Requerimientos Desarrollador
Juan D. Tamayo	Analista de Requerimientos Desarrollador Ingeniero de Soporte
Lina M. Álvarez	Analista de pruebas

7.2 FASE DE ELABORACIÓN

7.2.1 Área de servicios de consultoría de la empresa.

Básicamente, el proceso de la empresa en cuánto al área de consultoría se puede ilustrar de la siguiente manera:

Figura 3. Área de servicios de consultoría de la empresa



7.2.2 Técnicas para el levantamiento de requerimientos. A la hora de recopilar las necesidades, es esencial establecer contacto con el cliente, para definir las características y funcionalidades que se quieren satisfacer en el desarrollo de un proyecto. Por tanto, es primordial establecer técnicas formales para obtener hasta el mínimo detalle de los requisitos solicitados por el cliente y lograr cumplir con sus expectativas. Así mismo, es necesario definir técnicas acordes al tipo de proyecto que se quiera desarrollar y conforme a quien va dirigido dicho proyecto.

Debido a que la empresa se dedica en gran parte al servicio de consultoría, y que la mayoría de los empleados tienen un buen conocimiento sobre el proceso de negocio, se ha optado por utilizar las siguientes técnicas para el levantamiento de requerimientos:

- **Entrevistas:** Realizada por un entrevistador y dirigida a uno o más empleados de la empresa, consiste en realizar una serie de preguntas concernientes al proyecto, esta técnica obtiene excelentes resultados, pues en ella intervienen todos los interesados en el proyecto y debido a que se trata de una empresa mediana y los empleados conocen el dominio del negocio, se pueden determinar las necesidades de manera más rápida y eficiente.
- **JAD (Joint Application Development):** Es una técnica que incluye a todos los involucrados en el proyecto de la organización, o por lo menos, quienes estén disponibles, consiste en realizar reuniones con las personas que interactúan con los procesos de negocio, con el fin de determinar las necesidades y problemas existentes en la empresa.

7.2.3 Necesidades requeridas por la empresa. Los requerimientos o necesidades del cliente, son el punto de partida fundamental para un eficiente y satisfactorio proceso de desarrollo, pues en los requerimientos se definen funcionalidades, reglas y demás condiciones que debe tener la aplicación. A continuación, se definen los requerimientos del proyecto, clasificados como funcionales y no funcionales.

Requerimientos Funcionales:

- La aplicación debe permitir ingresar el detalle de un contrato pactado con el cliente, ingresando los siguientes campos: descripción, fecha inicio, fecha final, duración (horas), tipos de servicio a ejecutar, datos del contacto con el cliente (nombre, teléfono, correo electrónico)
- La aplicación debe permitir a un consultor ingresar el detalle de la actividad (nombre actividad, seleccionar el cliente, seleccionar un contrato activo, ubicación, fecha y hora de inicio, fecha y hora final) de la actividad realizada en un proyecto de consultoría.
- La aplicación debe calcular el tiempo total consumido en horas (tiempo total consumido = hora final - hora inicio) de una actividad de consultoría. Es decir, no debe tener en cuenta fracción de tiempo, debe redondear al entero próximo más cercano, después de los quince (15) minutos. El tiempo a redondear debe ser parametrizado.
- La aplicación debe verificar que la duración de la actividad ingresada por un consultor, sea menor a las horas contratadas menos las horas ejecutadas. Si un consultor trata de ingresar un valor mayor, la aplicación debe mostrar un mensaje de advertencia.
- La aplicación debe actualizar las horas ejecutadas de cada cliente de acuerdo al registro de actividades del consultor.
- La aplicación debe permitir definir si la actividad no será descontada de las horas del cliente. Si es así, debe registrarse la razón por la cual no se van a descontar las horas. Si la actividad se va a descontar, no debe solicitar dicha razón.
- La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas ejecutadas en un cliente mediante la aplicación de escritorio.
- La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas ejecutadas en un contrato con un cliente mediante la aplicación de escritorio.
- La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas generales ejecutadas por un consultor mediante la aplicación de escritorio.
- La aplicación debe permitir modificar los datos registrados en una actividad, siempre y cuando la actividad se encuentre en estado "Registrada" o "Rechazada".

- La aplicación debe permitir consultar las horas disponibles para un cliente y contrato.
- La aplicación debe permitir consultar las horas en total realizadas por un consultor.
- La aplicación debe permitir consultar las actividades realizadas por un consultor indicando el detalle de la actividad.
- La aplicación debe permitir consultar los clientes y contratos respectivos. Debe mostrar los datos registrados en el contrato y el tiempo ejecutado.
- La aplicación debe permitir al consultor solicitar aprobación de las actividades registradas. Esto a su vez genera una alerta al gerente de tecnología de Mastertics para su aprobación.
- La aplicación debe permitir al gerente de tecnología de Mastertics, aprobar o rechazar las actividades realizadas por un consultor. En cualquiera de los dos casos, la aplicación debe enviar un correo al consultor indicando si las actividades fueron aprobadas o rechazadas.
- La aplicación debe permitir al gerente de tecnología, seleccionar una o varias actividades para aprobarlas. Cuando se rechaza se debe seleccionar una por una para indicar la razón por la cual se rechaza la actividad.
- La aplicación debe permitir definir la configuración, con datos como:
 - Mínimo de horas para enviar alertas de correo
 - Correo asignado para enviar alertas de la aplicación
 - Mínimo de días para alertar por terminación de contrato.
- La aplicación debe generar alertas por correo electrónico cuando las horas de un contrato lleguen al mínimo establecido en la configuración de la aplicación. Esta alerta debe enviarla a los roles definidos en la configuración. Se establece que la alerta se enviará solo una vez cuando se cumpla esta condición.
- La aplicación debe generar alertas cuando un contrato este próximo a terminarse de acuerdo al mínimo de días establecidos en la configuración. Esta alerta debe enviarla a los roles definidos en la configuración. Se establece que la alerta se enviará solo una vez cuando se cumpla esta condición.
- Para el ambiente móvil, la aplicación debe permitir registrar contratos, registrar actividades y realizar consultas dependiendo del rol en ejecución.

Requerimientos No Funcionales:

- La aplicación debe utilizar los clientes activos en el sistema financiero de la empresa.
- La aplicación debe utilizar los consultores activos existentes en el sistema de viáticos.
- Los datos de registro de contacto con el cliente no deben aparecer para el ambiente móvil.
- La duración en horas de un contrato no es obligatoria para cualquier empresa.
- Se considera que un contrato está activo de acuerdo a la fecha de inicio y fin.
- La aplicación debe ser implementada en APEX (Oracle Application Express) sobre una base de datos Oracle XE.
- La interfaz debe ser sencilla y de fácil uso para el usuario, debe presentar mensajes de error y de ayuda para guiar al usuario.
- La aplicación debe ser accedida mediante un navegador web y dispositivos móviles.
- La aplicación debe funcionar independientemente del navegador web que se utilice.
- La aplicación debe estar disponible tiempo completo (7 x 24).
- El acceso a la aplicación debe estar controlado por el uso de claves asignadas a cada usuario, así mismo, a cada usuario se le establecerá un rol para la gestión de sus respectivas actividades.
- La aplicación debe estar construida para que se puedan añadir nuevas funcionalidades y requerimientos en próximas versiones de la aplicación.
- La aplicación debe contar con una conexión a base de datos Oracle Express Edition 11g Release 2, para almacenar la información ingresada por un consultor.
- El servidor donde se encuentra alojada la aplicación, debe funcionar bajo la plataforma Linux, específicamente en Oracle Linux 6.4

- La aplicación debe validar la información ingresada por el usuario. Tener en cuenta aspectos como obligatoriedad de campos, longitud de caracteres y tipo de datos.
- La aplicación debe permitir administrar roles y usuarios. Esta opción va direccionada a una aplicación que administra la seguridad de las aplicaciones internas de la empresa.
- La aplicación debe tener una conexión al sistema de viáticos y al sistema financiero de la empresa, haciendo uso de database link¹⁶.

Ambiente de trabajo. Definir en qué servidor se va a realizar la aplicación, que sistema operativo va a utilizar, arquitectura del equipo.

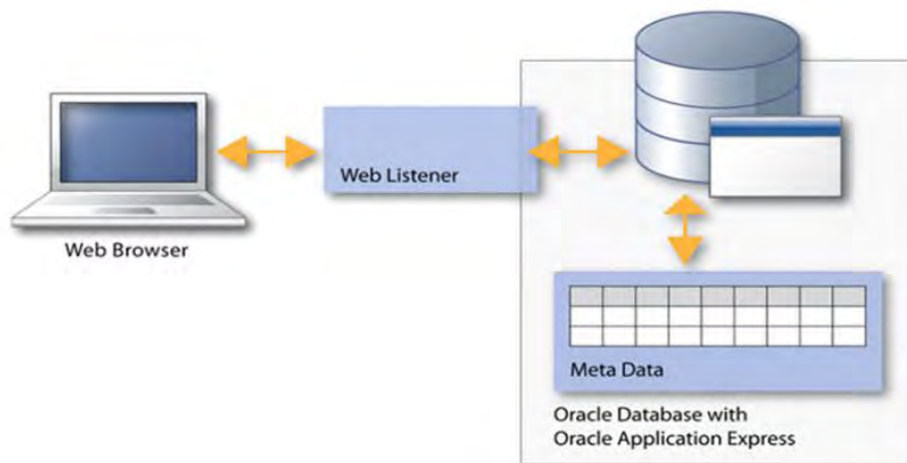
- **Servidor:** DELL (máquina virtual OVM 3.2.2.0.0)
- **Sistema Operativo:** Oracle Linux 6.4
- **Arquitectura:** x86_64
- **Base de Datos Oracle:** Express Edition (XE) 11g Release 2
- **APEX:** Versión 4.2.3.00.08

Arquitectura a utilizar en la aplicación. La arquitectura que se va a utilizar en la aplicación es una arquitectura web basada en un servicio de peticiones por parte del usuario, las cuales son enviadas a la aplicación, quien procesa la información y envía respuesta al usuario. Básicamente, la aplicación está instalada en una Base de Datos ORACLE y funciona mediante un repositorio de aplicaciones que son creadas en el motor de APEX.

¹⁶ Database link: Es un objeto de una base de datos que permite acceder a otros objetos de otra base de datos. ORACLE CORPORATION. Oracle Database Administrator's Guide. Database Links. [en línea]. [Citado en 16 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28310/ds_concepts002.htm#ADMIN12083>

La aplicación utiliza un navegador web en el ordenador del usuario, el cual se comunica a través de un Listener¹⁷ Web proporcionando la conexión necesaria para ejecutar las aplicaciones, o para conectarnos a la consola que nos permite desarrollar esas aplicaciones.

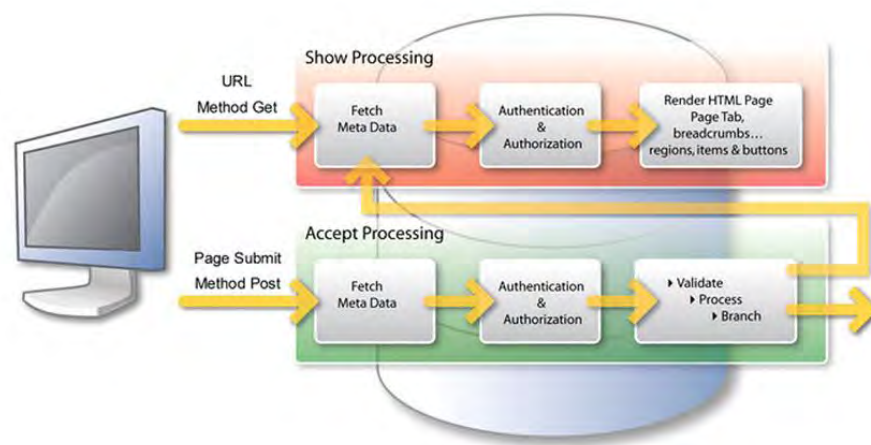
Figura 4. Funcionamiento Apex



Fuente: Molina, Eddie. Aplicaciones APEX en Internet. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.oracle.com/technetwork/es/articles/apex/tutorial-aplicaciones-apex-1678827-esa.html>

¹⁷ Listener: Es un proceso independiente que se ejecuta en el equipo servidor de base de datos. Recibe las solicitudes de conexión entrantes de los clientes y gestiona el tráfico de estas solicitudes en el servidor de base de datos. ORACLE CORPORATION. Oracle Database Net Services Administrator's Guide. Configuring and Administering the Listener. [en línea]. [Citado en 16 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <http://docs.oracle.com/cd/B19306_01/network.102/b14212/listenercfg.htm>

Figura 5. Procesamiento de páginas Apex



Fuente: Molina, Eddie. Aplicaciones APEX en Internet. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.oracle.com/technetwork/es/articles/apex/tutorial-aplicaciones-apex-1678827-esa.html>

Tipos de diagrama a implementar. A continuación, se nombran los diagramas que son implementados para el desarrollo de la aplicación, con el fin de comprender su estructura, comportamiento y funcionalidades.

Para representar la estructura de la aplicación:

- **Diagrama de clases**

Para especificar el comportamiento y la comunicación del sistema con los usuarios u otros sistemas:

- **Diagrama de caso de uso**
- **Diagrama de caso de uso detallado**
- **Diagrama de secuencia**

Para la representación de un modelo de datos y sus relaciones:

- **Modelo entidad relación**

- **Modelo relacional de datos**

Para representar cómo la aplicación es dividida en componentes e ilustrar las dependencias entre estos componentes, que pueden ser: archivos, módulos, ejecutables, paquetes, etc.

- **Diagrama de componentes**

Para representar el hardware utilizado en la implementación de la aplicación

- **Diagrama de Despliegue**

Ejemplo de funcionamiento de la aplicación.

Figura 6. Funcionamiento de la aplicación: registrar contrato

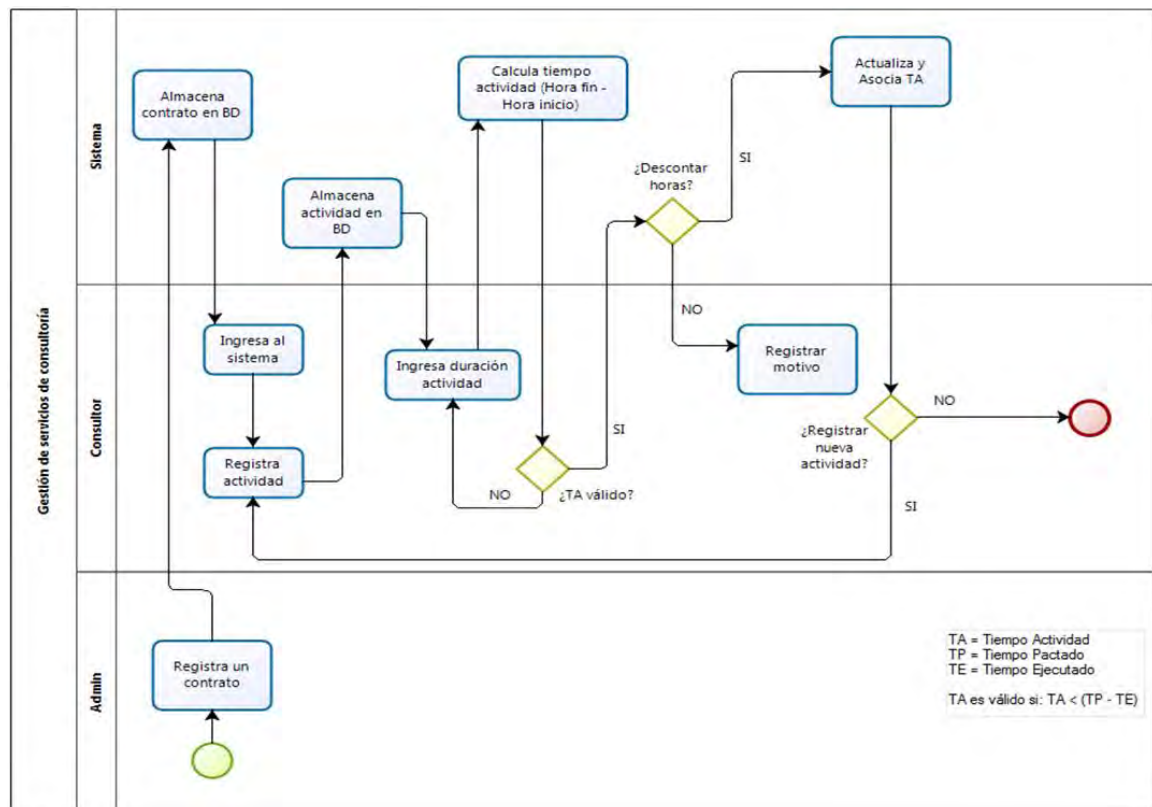


Figura 7. Funcionamiento de la aplicación: Solicitar aprobación o cerrar actividades del mes

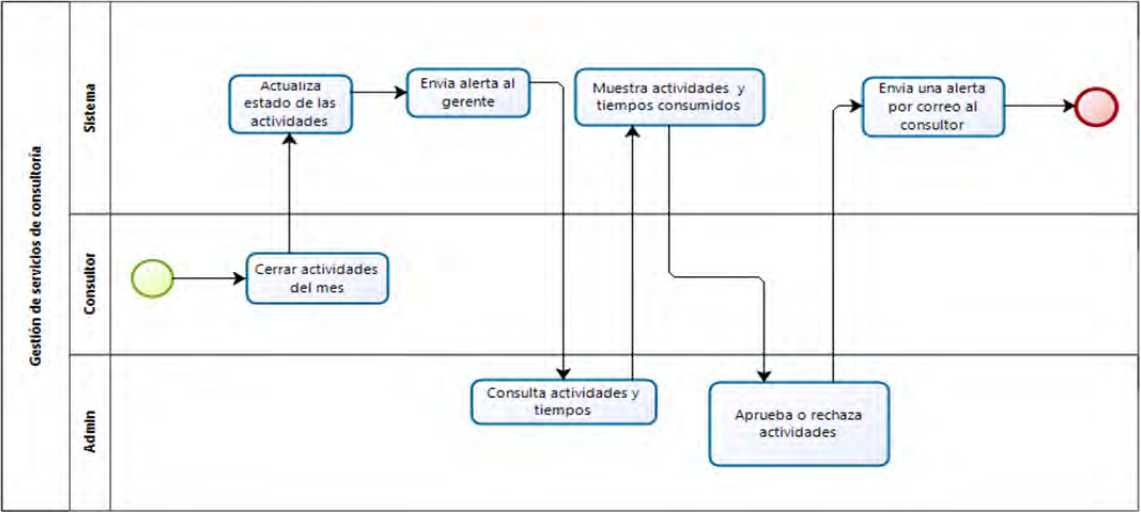


Figura 8. Funcionamiento de la aplicación: configuración aplicación

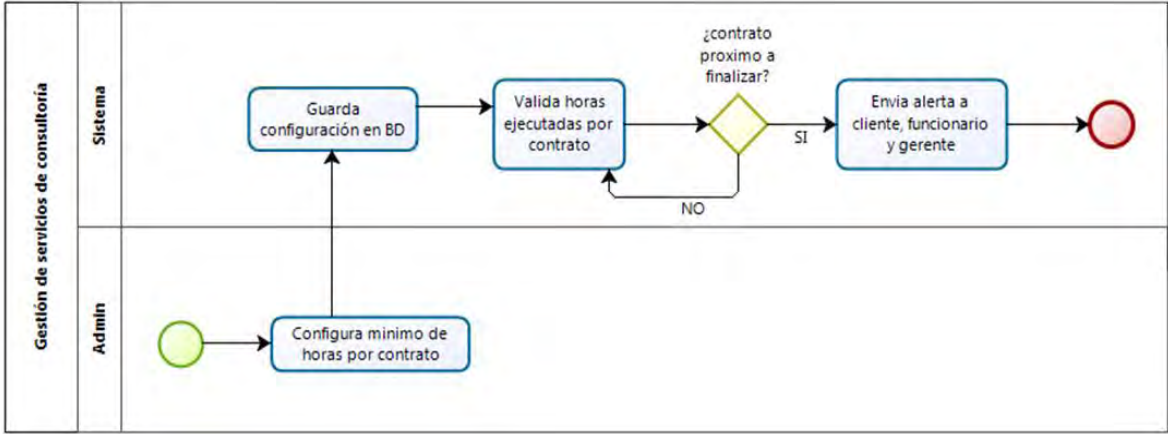
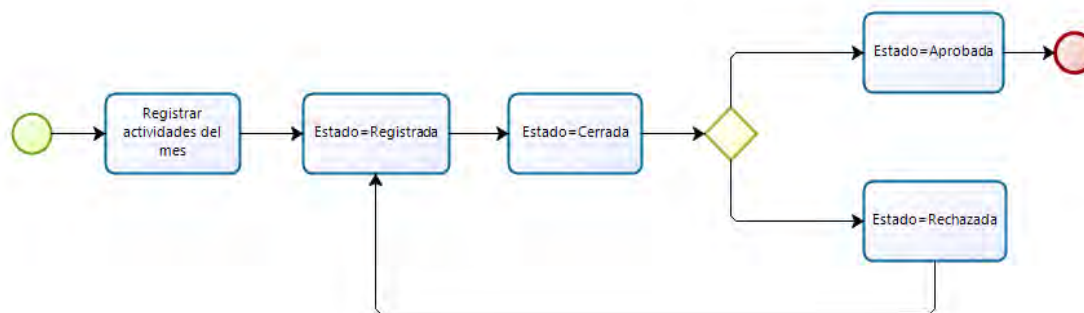


Figura 9. Diagrama de Estado (Actividades de consultoría)



7.3 FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.3.1 Actores, formas y reportes necesarios para la aplicación:

Actores: Gerente, consultor, auxiliar.

Gerente: Usuario que cuenta con los permisos requeridos para administrar, consultar y modificar los datos de contratos y parámetros de administración necesarias para el buen funcionamiento de la aplicación. De igual manera, consultar y generar reportes sobre la información necesaria.

Consultor: Usuario que cuenta con los permisos para crear, actualizar, modificar y consultar información acerca de las actividades realizadas, además de generar reportes.

Auxiliar: Usuario que cuenta con los permisos para crear y actualizar los contratos realizados en la empresa.

Módulos:

Contratos:

- Registrar contratos
- Modificar contrato

Gestión de actividades:

- Registrar actividades
- Solicitar aprobación o cerrar actividades
- Aprobar actividades
- Rechazar actividades

Configurar aplicación

- Configuración de alertas
- Configuración de correo para envío de alertas

Reportes

- Reporte de Actividades para un Cliente
- Reporte de Actividades para un Consultor
- Reporte General de Clientes
- Reporte de Actividades por estado

Consultas

- Consultar horas por cliente
- Consultar horas por consultor
- Consultar información de clientes
- Consultar actividades realizadas por un consultor

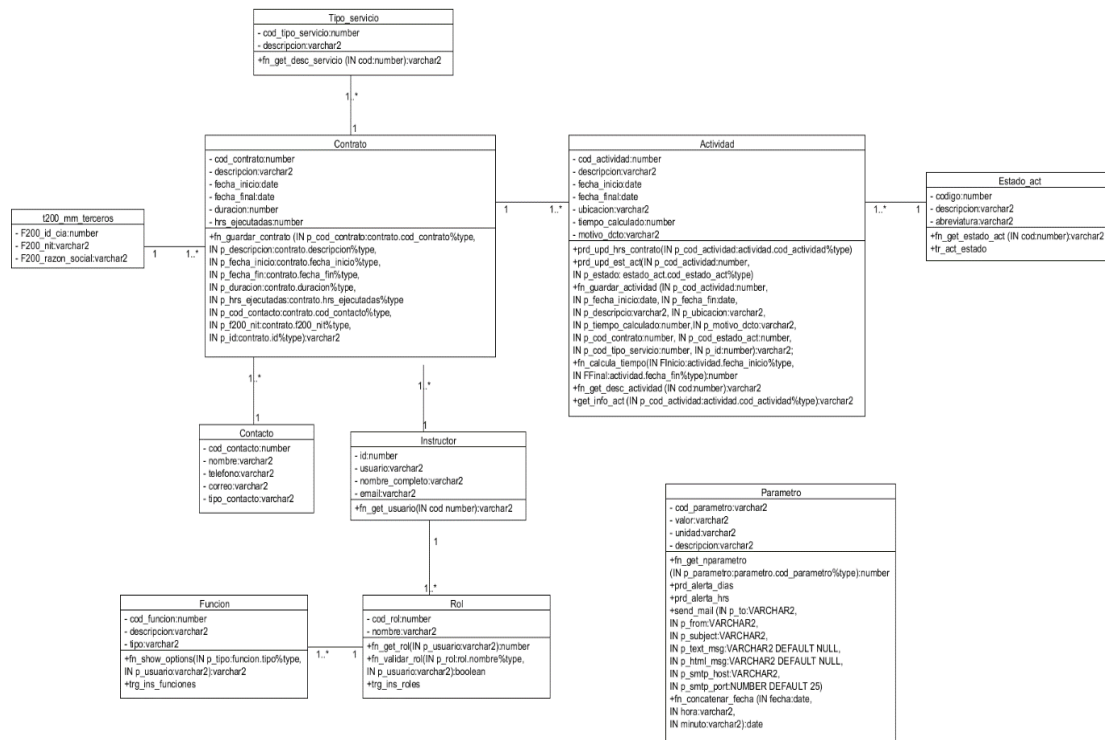
Seguridad

- Login
- Cambio de contraseña
- Mantenimiento de roles
- Mantenimiento de usuarios
- Asignación de privilegios por rol

7.3.2 Modelado de negocio. A continuación se identifican los diagramas correspondientes al modelado de la aplicación.

7.3.2.1 Diagrama de clases: El siguiente diagrama ilustra la estructura de la aplicación, indicando objetos, procedimientos y funciones que fueron desarrollados para el funcionamiento de la aplicación.

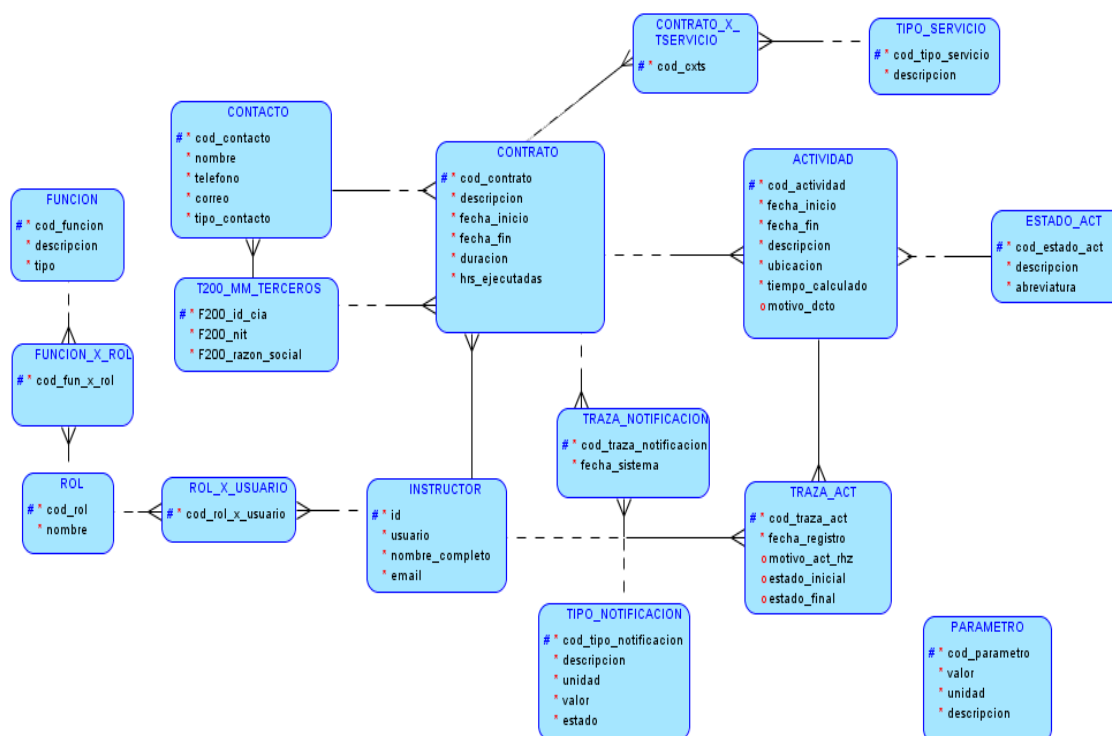
Figura 10. Diagrama de clases



Para obtener el listado completo de los diagramas de clases, puede dirigirse al Anexo A (Listado de diagramas de clases).

7.3.2.2 Modelo entidad relación. En el siguiente diagrama, se especifican las entidades necesarias para el desarrollo de la aplicación. La entidad denominada T200_MM_TERCEROS ya existe y pertenece al sistema financiero de la empresa. De manera similar, la entidad INSTRUCTOR hace parte del sistema de viáticos de la empresa. La aplicación debe integrarse a estos sistemas anteriormente mencionados.

Figura 11. Modelo Entidad Relación



La entidad denominada PARAMETRO hace referencia a la configuración de la aplicación, por ende no se tiene ninguna relación y es ilustrada de forma independiente.

7.3.2.3 Modelo Relacional de datos.

A continuación se ilustran los modelos relacionales de las tablas actividad y contrato respectivamente, indicados como los más relevantes para el funcionamiento de la aplicación, debido a que en estas tablas se almacena la información más importante para la empresa y con la cual interactúa la aplicación.

Cuadro 2. MRD Cuadro Actividad

Campo	Tipo longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_actividad	Numérico	PK	NN
Fecha_inicio	Date		NN
Fecha_fin	Date		NN
Descripción	Cadena(100)		NN
Ubicación	Cadena(50)		NN
Tiempo_calculado	numérico		NN
Motivo descuento	Cadena(100)		N
cod_contrato	numérico	FK(contrato)	NN
Cod_estado_act	numérico	FK(estado_act)	NN
Cod_cxts	numérico	FK(contrato_x_tservicio)	NN

Cuadro 3. MRD Cuadro Contrato

Campo	Tipo longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_contrato	numérico	PK	NN
Descripcion	Cadena(100)		NN
Fecha_inicio	Date		NN
Fecha_fin	Date		NN
Duracion	numerico		NN
Hrs_ejecutadas	numérico		NN
cod_contacto	numérico	FK(contacto)	N
F200_NIT	Cadena(25)	FK(T200_mm_terceros)	NN
ID	Cadena(100)	FK(instructor)	N

Para obtener el listado completo de los modelos relacionales de datos para cada tabla, puede dirigirse al Anexo B (Modelo relacional de datos).

7.3.2.4 Diagrama de caso de uso de la aplicación.

A conitnuación, se presentan los diagramas de caso de uso respectivos, con el fin de visualizar y comprender las funciones de la aplicación y los actores que participan.

Figura 12. Actores de la aplicación

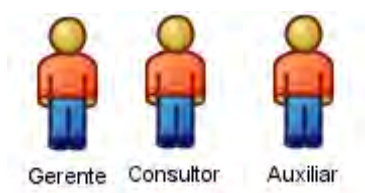


Figura 13. Diagrama de caso de uso para el actor Gerente

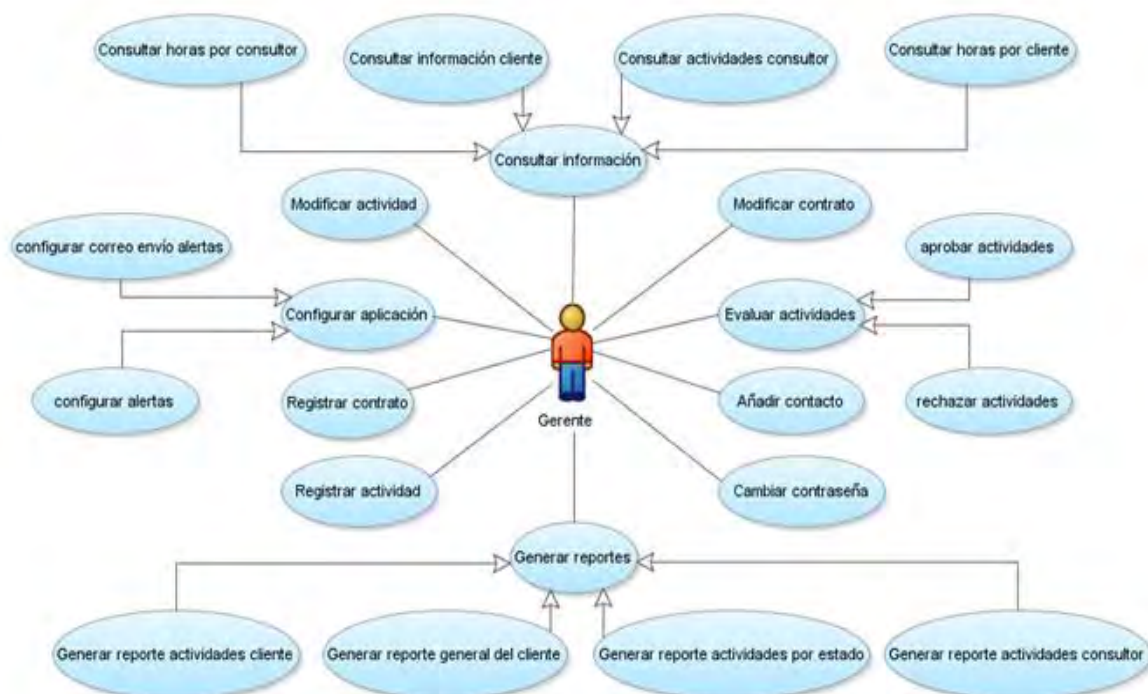


Figura 14. Diagrama de caso de uso para el actor Consultor

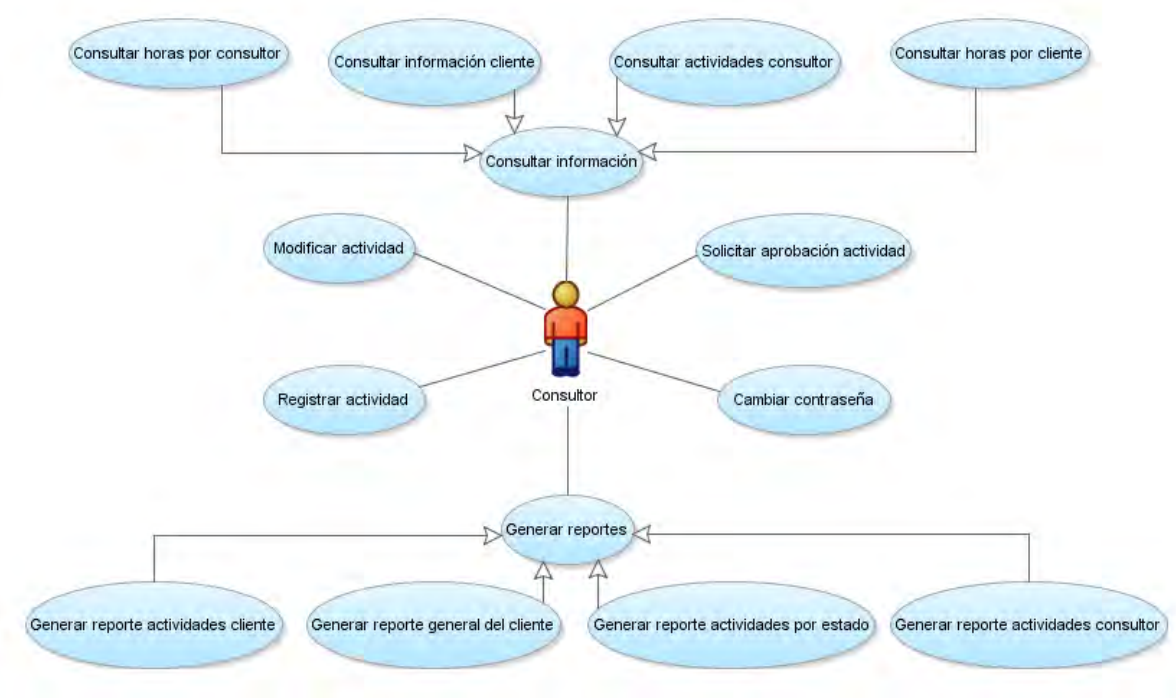
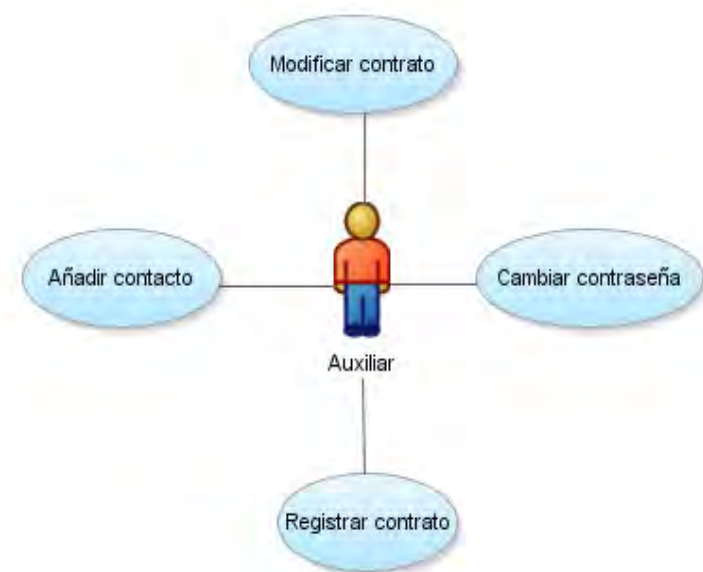


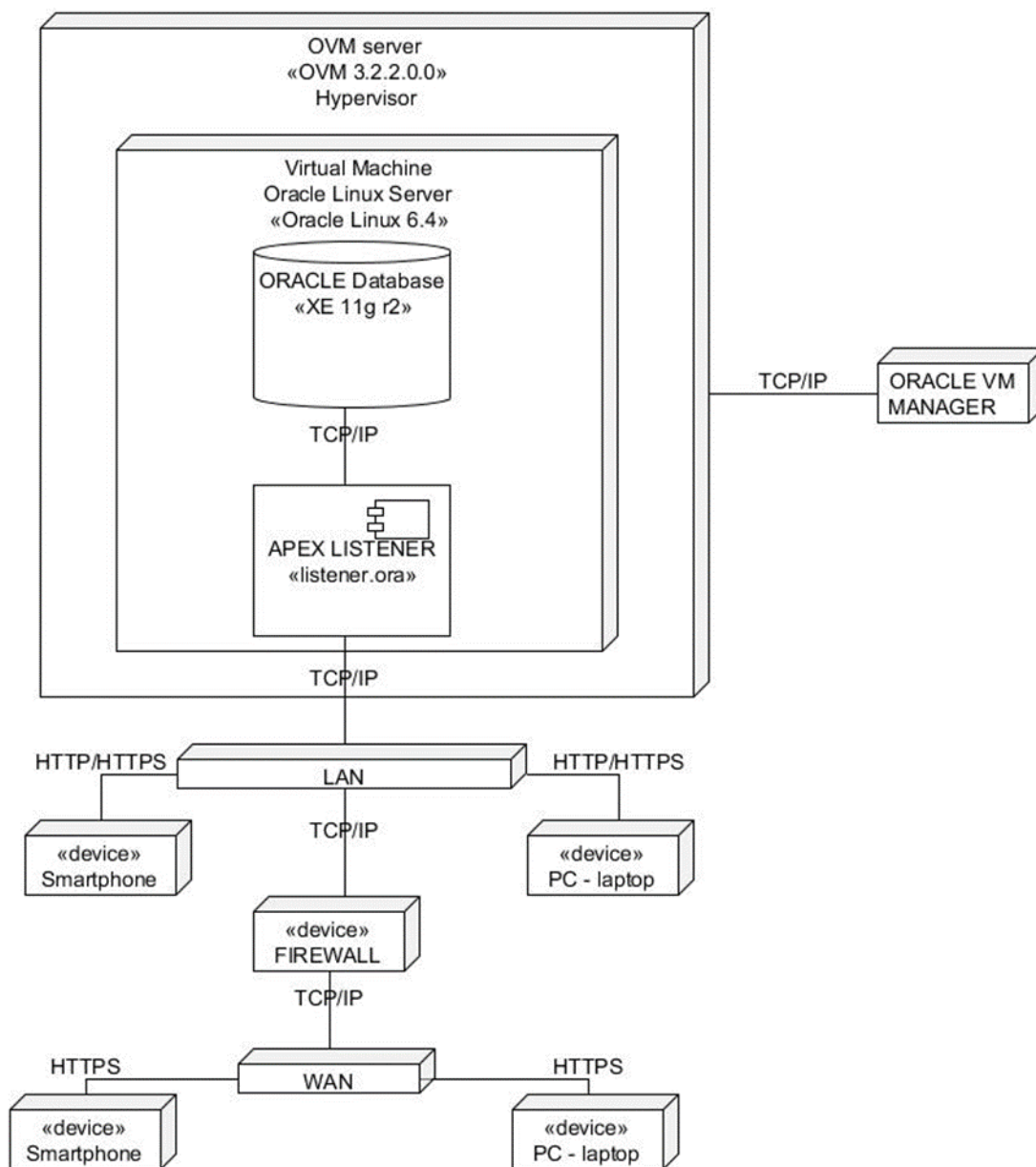
Figura 15. Diagrama de caso de uso para el actor Auxiliar



7.3.2.5 Diagrama de Despliegue.

El siguiente diagrama tiene como finalidad ilustrar la arquitectura utilizada para el desarrollo de la aplicación.

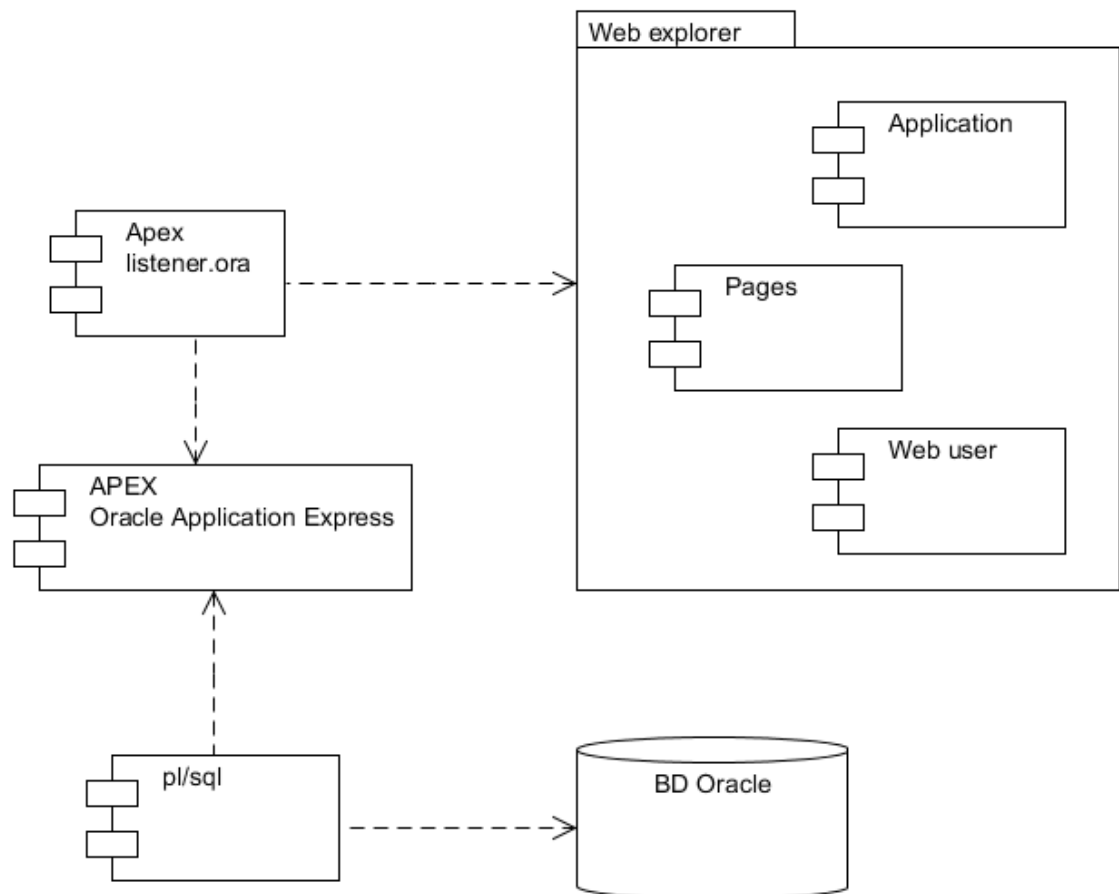
Figura 16. Diagrama de despliegue



7.3.2.6 Diagrama de Componentes.

El siguiente diagrama, muestra los componentes que hacen parte de la aplicación y las relaciones o dependencias respectivas, para su debido funcionamiento.

Figura 17. Diagrama de componentes



7.3.2.7 Listado de casos de uso.

Listado de casos de uso que describen de manera específica la interacción entre el sistema y los actores del sistema.

CU_01: Iniciar sesión

CU_02: Registrar contrato

CU_03: Registrar actividad

CU_04: Añadir contacto a un contrato

CU_05: Modificar contrato

CU_06: Modificar actividad

CU_07: Consultar horas del cliente

CU_08: Consultar horas de un consultor

CU_09: Consultar actividades realizadas por un consultor

CU_10: Consultar información de clientes y contratos

CU_11: Solicitar aprobación de actividades

CU_12: Evaluar actividades

CU_13: Generar reportes

CU_14: Configurar aplicación

CU_15: Cambiar contraseña

CU_16: Aprobar actividades

CU_17: Rechazar actividades

CU_18: Generar reporte general del cliente

CU_19: Generar reporte actividades cliente

CU_20: Generar reportes de actividades por estado

CU_21: Generar reporte de actividades por consultor

CU_22: Configurar correo envío alertas

CU_23: Configurar alertas

A continuación se describen los casos de uso más representativos de la aplicación.

Cuadro 4. CU_02: Registrar contrato

Caso Uso No.	CU_02	
Nombre	Registrar un contrato	
Descripción	Este caso de uso permite registrar un contrato pactado con el cliente	
Actores	Gerente, auxiliar	
Guion		
Actores	Software	
1. Selecciona el cliente correspondiente al contrato	2. Muestra los clientes disponibles 6. Muestra los contactos asociados al contrato. Si no existe el contacto con ese cliente, éste debe crearse luego de crear el contrato	
3. Ingresar la descripción del contrato		
4. Selecciona la fecha de inicio, fecha final del contrato		
5. Selecciona el contacto con el cliente.		
7. Selecciona el tipo de servicio relacionado al contrato		
8. Ingresar la duración total en horas del contrato		
9. Ingresar los datos del contacto con el cliente (nombre, teléfono, correo, tipo contacto)		

Cuadro 4. (Continuación)		
10. Da clic en el botón “Crear”	11. Valida que la descripción del contrato no sea un campo vacío 12. Valida que la fecha final sea mayor a la fecha inicial 13. Valida que el campo duración contrato sea tipo numérico 14. Valida los datos del contacto (campos no vacíos) 15. Guarda la información ingresada en la BD 16. Termina caso de uso	
Excepciones	1. Campo vacío	
	Actores	Software
		11. a. Se presenta un mensaje de error por el campo descripción del contrato. (Campo vacío). b. Regresa al paso 3.
	2. Fecha inválida	
	Actores	Software
		12. a. Se presenta un mensaje de error por fecha seleccionada. (fecha inicial es mayor a la fecha final) b. Regresa al paso 4.
	3. Tipo de dato inválido	
	Actores	Software
		13. a. Se presenta un mensaje de error por el campo duración, tipo de dato inválido. (Debe ser numérico). b. Regresa al paso 8.
	4. Campo vacío	
	Actores	Software
		14. a. Se presenta un mensaje de error por campos del contacto

		vacíos. b. Regresa al paso 9.
Precondición	Los clientes deben estar registrados en el sistema financiero de la empresa y estar activos. CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Cuadro 5. CU_03: Registrar actividad

Caso Uso No.	CU_03	
Nombre	Registrar una actividad	
Descripción	Este caso de uso permite registrar una actividad realizada en un contrato	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores	Software	
1. Ingresar la descripción de la actividad		
2. Selecciona fecha de inicio, hora inicio, fecha final y hora salida de la actividad		
3. Selecciona el cliente y el contrato correspondiente a la actividad registrada		
4. Ingresar la ubicación donde fue realizada la actividad		
5. Selecciona el tipo de servicio relacionado a la actividad		
6. Seleccionar opción "Descontar"		
	7. Si selecciona "SI", la aplicación descontará el tiempo de la actividad del contrato seleccionado. Si selecciona "NO", la aplicación no descontará el tiempo de la actividad del contrato seleccionado. Se habilita un nuevo campo para que el consultor registre el motivo por el cual no se descuenta la actividad.	
8. Da clic en botón "crear"		

Cuadro 5 (Continuación)		<p>9. Valida que el campo descripción no sea vacío</p> <p>10. Valida que la fecha inicial sea menor a la fecha final</p> <p>11. Calcula el tiempo consumido en la actividad (Hora salida – hora entrada)</p> <p>12. Valida que el tiempo calculado sea menor o igual que las horas disponibles del contrato</p> <p>13. Almacena el estado de la actividad, en este caso “registrada”</p> <p>14. Guarda toda la información registrada en la BD</p> <p>15. Termina caso de uso</p>
Excepciones	1. Campo vacío	
	Actores	Software
		<p>9. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error por el campo descripción. (Campo vacío).</p> <p>b. Regresa al paso 1.</p>
	2. Fecha inválida	
	Actores	Software
		<p>10. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error por fecha seleccionada. (fecha inicial es mayor a la fecha final)</p> <p>b. Regresa al paso 2.</p>
	3. Tiempo calculado inválido	
	Actores	Software
		<p>12. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error, por tiempo calculado, este debe ser menor o igual a (tiempo contratado – tiempo ejecutado).</p> <p>b. Regresa paso 2.</p>
CU relacionado		
Precondición	Debe haber por lo menos un contrato activo. El consultor debe estar	

	registrado en el sistema y estar activo. CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	La aplicación debe actualizar el tiempo consumido en el contrato que se registra la actividad

Para obtener el listado completo de los diagramas de caso de uso detallados, puede dirigirse al Anexo C (Listado de caso de uso).

7.3.2.8 Diagrama de clase por caso de uso.

A continuación, se ilustran los diagramas de clase correspondiente a los casos de uso Registrar actividad y Registrar contrato, los cuales son los más representativos para el funcionamiento de la aplicación.

Figura 18. Diagrama de clase. Registrar contrato

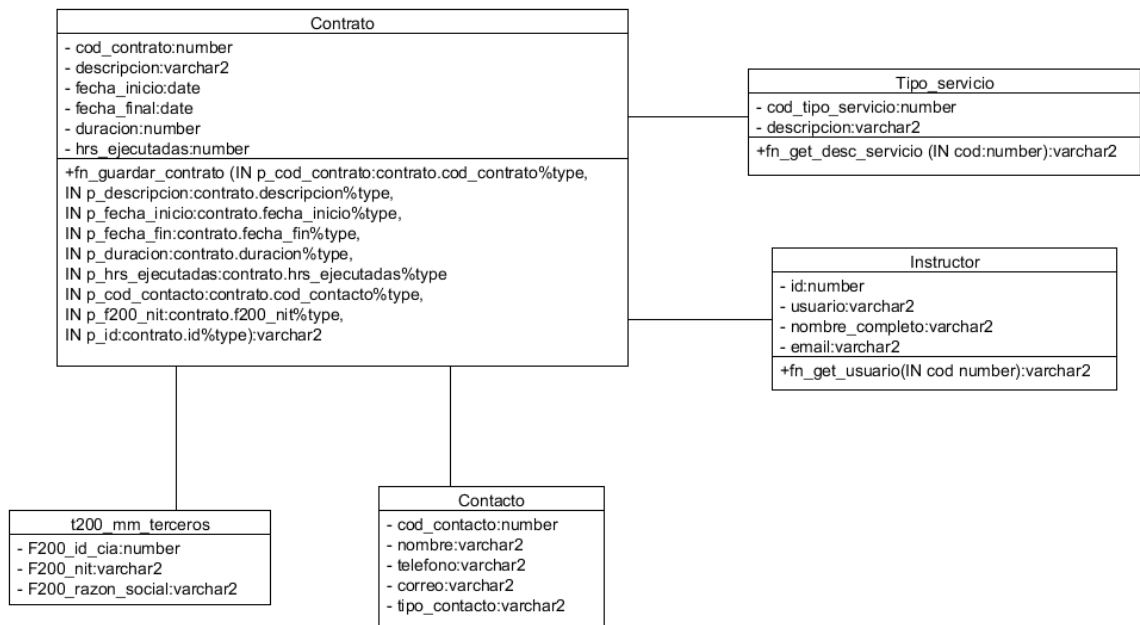
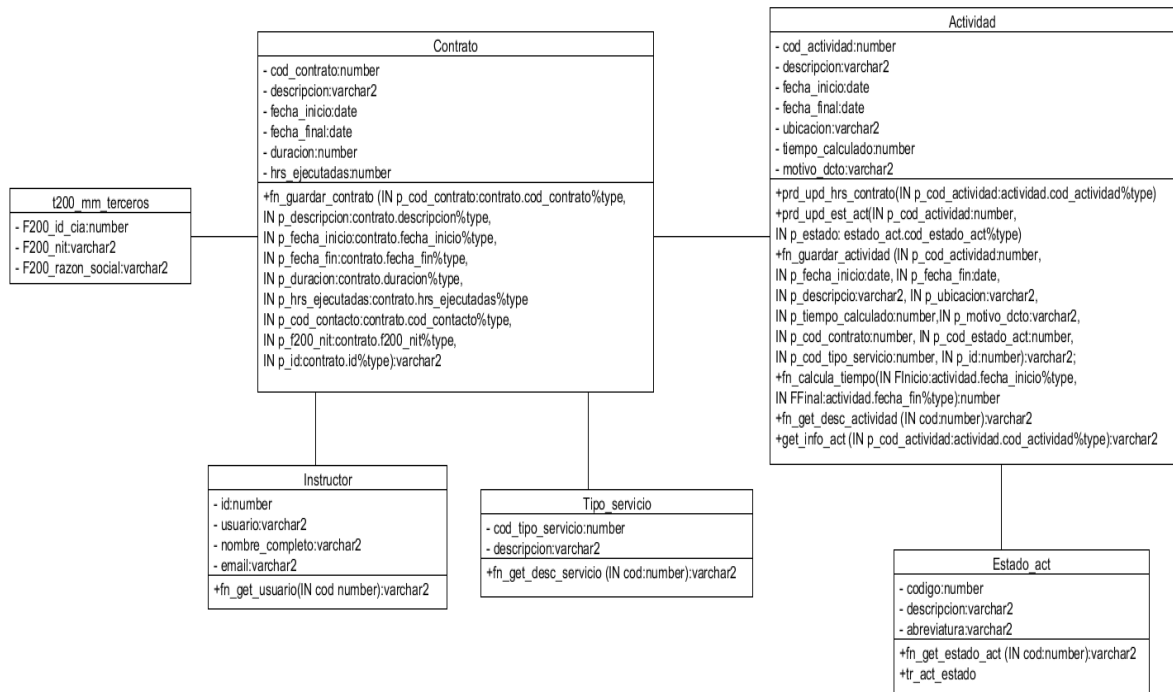


Figura 19. Diagrama de clase. Registrar actividad



7.3.2.9 Diagrama de secuencia.

Los diagramas de secuencia son utilizados para ilustrar la interacción entre un usuario y el sistema. A continuación se ilustran los diagramas más representativos para el funcionamiento de la aplicación.

Figura 20. Diagrama de secuencia. Registrar contrato

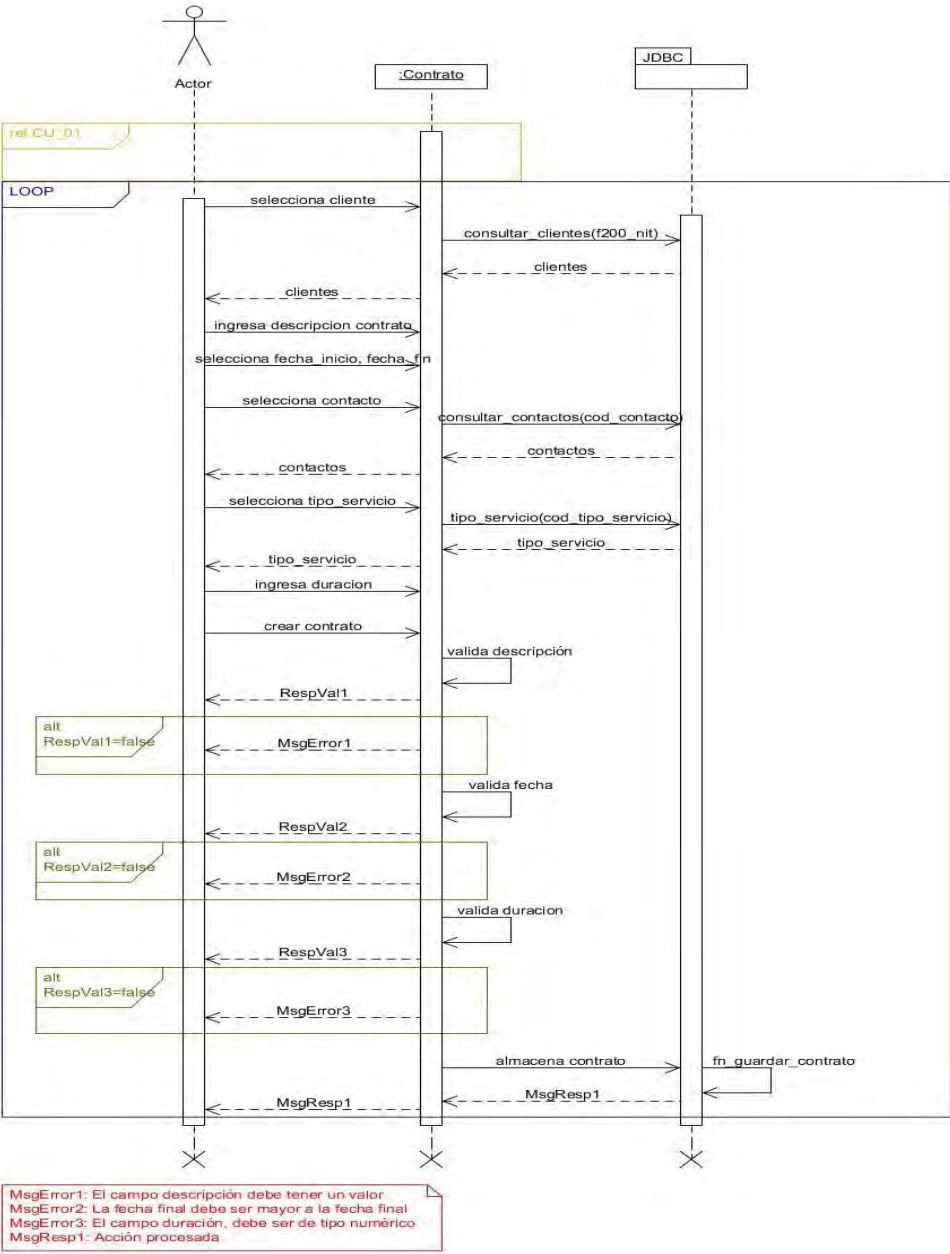
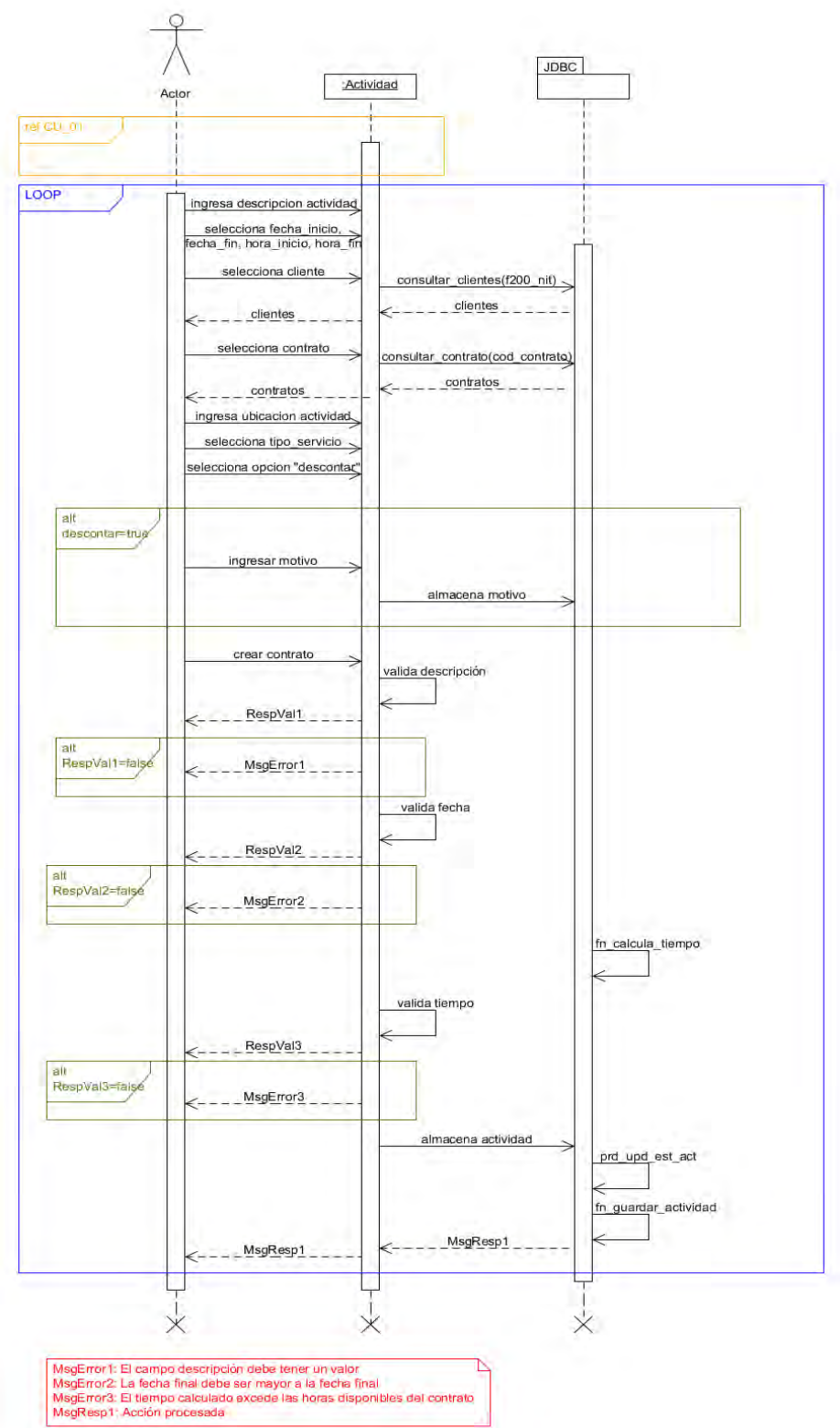


Figura 21. Diagrama de secuencia. Registrar actividad



En el anexo D (diagramas de secuencia) podrá observar todos los diagramas realizados.

7.3.3 Desarrollo aplicación móvil. Para el desarrollo del proyecto, uno de los objetivos principales, es que la aplicación pueda ser accedida mediante dispositivos móviles, de manera que, el equipo de trabajo de la empresa tenga la flexibilidad de gestionar la información necesaria relacionada a contratos y actividades realizadas en los proyectos en que participa la empresa. Debido a esto, fue necesario adaptar la aplicación de escritorio, a una nueva interfaz, que logrará ser compatible para dispositivos móviles y que a su vez presentará un diseño agradable y de fácil interacción.

Para el diseño del ambiente móvil, se utilizaron funcionalidades y elementos de la herramienta de desarrollo APEX utilizada para la aplicación de escritorio, pues, ésta herramienta permite que la aplicación desarrollada pueda ser compatible para dispositivos móviles, con el simple hecho de adaptar su diseño, y sin la preocupación de algún cambio en su funcionalidad, ya que la parte funcional no se ve afectada.

La interfaz que utiliza APEX para soportar el desarrollo de aplicaciones móviles, se base en jQuery Mobile¹⁸, la cual nos permite que las aplicaciones desarrolladas puedan ser accesibles en dispositivos móviles, tabletas y equipos de escritorio. Por lo tanto, fue necesario, crear plantillas y demás elementos necesarios, que permitieran crear un diseño agradable, con el cual, el usuario pueda navegar e interactuar fácilmente con la aplicación.

A continuación se ilustran los diagramas de caso de uso para la aplicación móvil, con el fin de identificar las funcionalidades de la aplicación dependiendo de cada rol.

¹⁸ jQuery Mobile: Es un sistema de interfaz de usuario basada en HTML5, diseñado para hacer que los sitios web y aplicaciones diseñadas, puedan ser accesibles mediante dispositivos móviles, tabletas y equipos de escritorio. jQuery Mobile. A touch Optimized Web Framework. [en línea]. [Citado 13 de Enero de 2014]. Disponible en internet: <http://jquerymobile.com/>

Figura 22. Diagrama de caso de uso móvil – Gerente

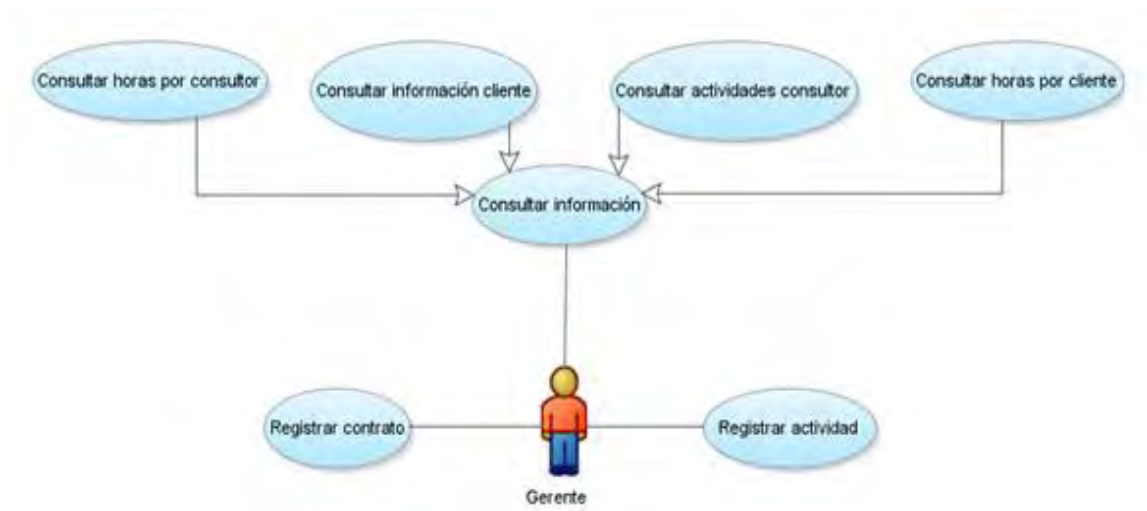


Figura 23. Diagrama de caso de uso móvil – Consultor

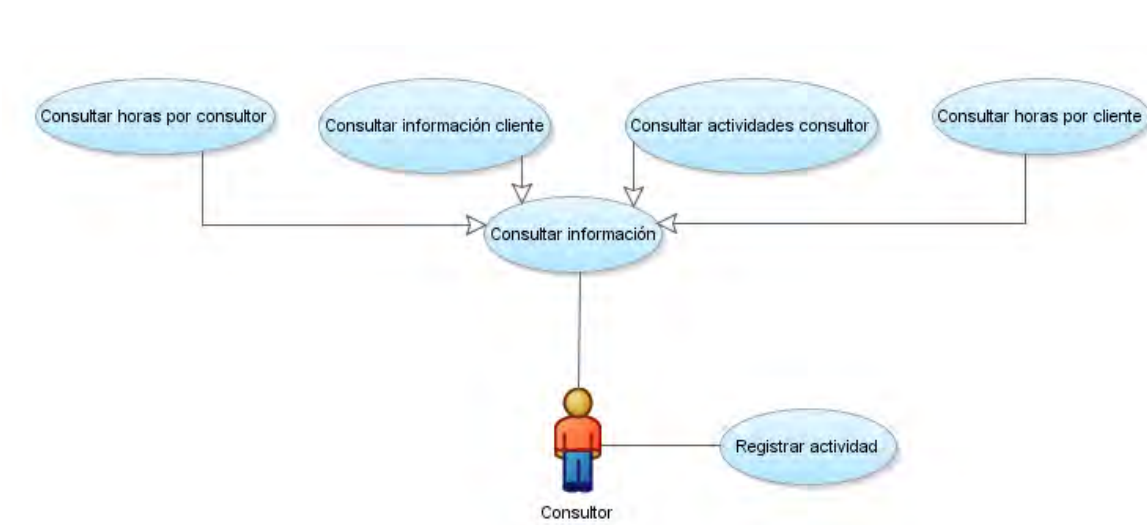
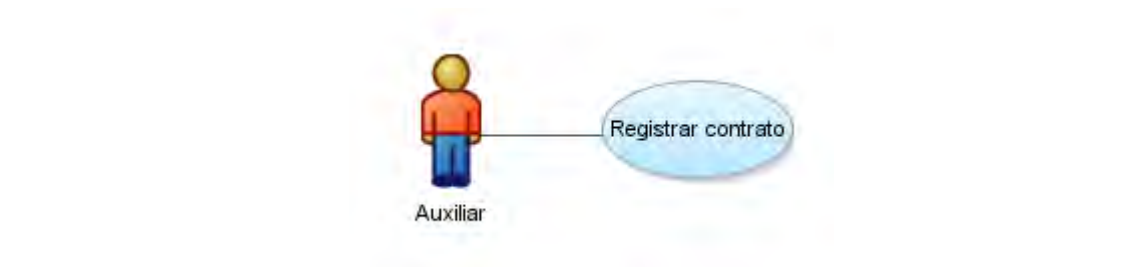


Figura 24. Diagrama de caso de uso móvil – Auxiliar



A continuación, se presentan algunas figuras, en donde se ilustra la interfaz de la aplicación móvil en contraste con la aplicación de escritorio.

Figura 25. Inicio – Aplicación de escritorio para el rol gerente



Figura 26. Inicio – Aplicación móvil para el rol gerente



Como se puede observar en las anteriores figuras, es totalmente diferente la apariencia de la aplicación en cada interfaz, pues se realizaron los ajustes

necesarios para poder ser accesible mediante dispositivos móviles con una apariencia agradable y de fácil interacción.

De igual manera, se ilustran las figuras relacionadas a los módulos de actividades y contratos de la aplicación móvil.

Figura 27. Registrar contrato – Móvil

The screenshot shows a mobile application interface for registering a contract. At the top, there is a status bar with various icons and a time of 15:41. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, the text 'GEISER', and a 'Salir' (Exit) button. The main form area contains several input fields: 'Cliente' with a dropdown menu showing 'ACCION ...', 'Descripción' with a text input field, 'F. Inicio' with a date input field, 'F. Fin' with a date input field, 'Total' with a text input field, and 'Tipo Servicio' with a dropdown menu. At the bottom of the form are two buttons: 'Cancelar' (Cancel) and 'Crear' (Create).

Figura 28. Registrar actividad – Móvil

The screenshot shows a mobile application interface for registering an activity. At the top, there is a status bar with various icons and a time of 15:38. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow, the text 'GEISER', and a 'Salir' (Exit) button. The main form area contains several input fields: 'Descripción' with a text input field, 'Cliente' with a dropdown menu, 'Contrato' with a dropdown menu, 'Ubicación' with a text input field, 'T. Servicio' with a text input field, 'Consultor' with a dropdown menu showing 'Sammy ...', and 'F. Inicio' with a date input field. There are also red asterisks next to the labels for 'Descripción', 'Cliente', 'Contrato', 'Ubicación', and 'T. Servicio'.

7.3.4 Pruebas. Para el desarrollo del proyecto es de gran importancia tener en cuenta que la etapa de pruebas no es la última actividad que se debe realizar en el ciclo de vida de desarrollo de software. Es necesario, comprender que para un proyecto de software en general, obtener un producto de calidad requiere de realizar pruebas al sistema de manera paralela al desarrollo del mismo. Pensar que las pruebas deben realizarse como la última actividad de desarrollo, nos puede conllevar a pérdidas en recursos de tiempo y dinero.

Los tipos de prueba desarrollados en este proyecto son los siguientes:

- Pruebas funcionales (Caja negra)
- Pruebas de seguridad
- Pruebas de aceptación

Pruebas funcionales:

Se realizaron una serie de validaciones a los requisitos más críticos que debe cumplir la aplicación, tales como completitud, integridad y consistencia en los datos que son ingresados a la aplicación.

A partir del caso de uso detallado “registrar contrato” se diseñaron los siguientes casos de prueba.

Validaciones y verificaciones para el caso de uso Registrar contrato

Cuadro 6. Validaciones y verificaciones. Registrar contrato

Entrada	Validaciones y/o verificaciones
Descripción del contrato	Verifica que la descripción del contrato sea válida
Duración del contrato	Verifica que la duración del contrato sea válida
Fecha inicio y fecha fin del contrato	Verifica que la fecha de inicio sea menor que la fecha final.

Se aplica la técnica de partición equivalente para cada una de las verificaciones.

Cuadro 7. Partición equivalente. Registrar contrato

Condición de entrada que se analiza (Validación y/o verificación)	Regla clases válidas	Reglas clases inválidas
Verifica que la descripción del contrato sea una cadena de caracteres válida.	(1) La descripción debe ser una cadena no vacía.	(1a) Descripción es una cadena vacía. (excepción 1)
Verifica que la duración del contrato sea válida.	(2) La duración del contrato debe ser tipo numérica.	(2a) La duración del contrato no es un número. (excepción 2)
Verifica que la fecha de inicio sea menor que la fecha final	(3) Fecha de inicio es menor que fecha final	(3a) Fecha de inicio es mayor o igual que la fecha final (excepción 3)

Listado de casos de prueba por entrada para caso de uso Registrar Contrato:

Cuadro 8. Listado de casos de prueba: registrar contrato

Entrada	Regla de validación	Caso de Prueba
Descripción del contrato	Verifica que la descripción del contrato sea válida	La descripción del contrato debe ser una cadena NO vacía. La descripción del contrato es una cadena vacía. (excepción 1)
Duración del contrato	Verifica que la duración del contrato sea válida.	La duración del contrato debe ser un número. La duración del contrato no es un número (excepción 2)
Fecha de inicio del contrato	(c) Verifica que la fecha de inicio del contrato sea válida.	La fecha de inicio del contrato debe ser menor a la fecha final. La fecha de inicio del contrato es mayor a la fecha final. (excepción 3)

De manera similar, se realiza la técnica de prueba para el caso de uso Registrar actividad.

Validaciones y verificaciones para el caso de uso Registrar actividad.

Cuadro 9. Validaciones y verificaciones. Registrar actividad

Entrada	Validaciones y/o verificaciones
Descripción de la actividad	Verifica que la descripción de la actividad sea valida
Fecha inicio y fecha fin de la actividad	Verifica que la fecha de inicio de la actividad sea menor que la fecha final
Tiempo calculado	Verifica que el tiempo calculado sea valido

Se aplica la técnica de partición equivalente para cada una de las verificaciones.

Cuadro 10. Partición equivalente. Registrar actividad

Condición de entrada que se analiza (Validación y/o verificación)	Regla clases válidas	Reglas clases inválidas
Verifica que la descripción de la actividad sea una cadena de caracteres válida. Verifica que la fecha de inicio sea menor que la fecha final	(1) La descripción debe ser una cadena no vacía. (2) Fecha de inicio es menor que fecha final	(1a) Descripción es una cadena vacía. (excepción 1) (2a) Fecha de inicio es mayor que la fecha final (excepción 2)
Verifica que el tiempo calculado de la actividad sea menor al tiempo contratado menos el tiempo ejecutado.	(3) El tiempo calculado debe ser menor al tiempo contratado menos el tiempo ejecutado	(3a) El tiempo calculado es menor. (3b) El tiempo calculado es mayor al tiempo estipulado. (excepción 3)

Listado de casos de prueba por entrada para caso de uso Registrar Actividad:

Cuadro 11. Listado de casos de prueba. Registrar actividad

Entrada	Regla de validación	Caso de Prueba
Descripción de la actividad	(a) Verifica que la descripción de la actividad sea válida	La descripción de la actividad debe ser una cadena NO vacía. La descripción de la actividad es una cadena vacía. (excepción 1)

Fecha de inicio de la actividad	(b) Verifica que la fecha de inicio de la actividad sea válida.	La fecha de inicio de la actividad es menor a la fecha final. La fecha de inicio de la actividad es mayor a la fecha final. (excepción 2)
Tiempo calculado	Verifica que el tiempo calculado sea válido.	El tiempo calculado debe ser menor al tiempo estipulado. El tiempo calculado es mayor al tiempo estipulado. (excepción 3)

En el anexo E (Listado de casos de prueba) podrá observar todos los casos de prueba diseñados.

Pruebas de seguridad

Se realizan pruebas de seguridad a la aplicación, para verificar que un usuario pueda acceder a las funciones que se le ha dado privilegio. Este tipo de prueba es de gran importancia, para comprobar que los usuarios están autorizados únicamente a las funciones otorgadas y que solo aquellos usuarios que si están autorizados puedan acceder y ejecutar las funciones específicas.

A continuación se ilustran algunas imágenes de la aplicación, en donde se puede observar las funciones a las que puede acceder un respectivo usuario.

Figura 29. Rol: auxiliar



Figura 30. Rol: consultor

MASTERTICS

GEISER

Ayuda

Feedback

Salir

Inicio

Gestión de Actividades

Reportes

Consultas

Cambiar contraseña

Inicio

Reporte de Actividades

Reporte de Contratos

Actividades por Cerrar

0

Actividades por Revisar

0

Actividades Aprobadas

0

Actividades Rechazadas

0

Ciente	Descripcion	Fecha Fin	Horas Disponibles
XXXXXXXXXX	yy	31/01/2014	1
XXXXXXXXXX	Modernización app	31/01/2014	0
XXXXXXXXXX	Contrato de Prueba	20/12/2013	5
XXXXXXXXXX	Soporte Base de Datos	31/01/2014	1
XXXXXXXXXX	Instalación y migración de BD Oracle 11g R2	26/03/2014	20

Figura 31. Rol: gerente

MASTERTICS

GEISER

Ayuda

Feedback

Salir

Inicio

Contrato

Gestión de Actividades

Reportes

Consultas

Administración

Cambiar contraseña

Inicio

Reporte de Actividades

Reporte de Contratos

Actividades por Cerrar

4

Actividades por Revisar

4

Actividades Aprobadas

4

Actividades Rechazadas

3

Ciente	Descripcion	Fecha Fin	Horas Disponibles
XXXXXXXXXX	yy	31/01/2014	1
XXXXXXXXXX	Modernización app	31/01/2014	0
XXXXXXXXXX	Contrato de Prueba	20/12/2013	5
XXXXXXXXXX	Soporte Base de Datos	31/01/2014	1

En las anteriores imágenes, podemos observar que cada rol en la aplicación tiene acceso sólo a las funciones que le fueron establecidas. De esta manera, se puede controlar el acceso a la información por cada usuario y evitar posibles inconvenientes.

Pruebas de aceptación:

Este tipo de prueba, permite que el usuario final pueda evaluar el cumplimiento de la aplicación en cuanto a la funcionalidad esperada. El usuario final es quien válida y verificada el cumplimiento de cada requisito establecido al inicio de la aplicación.

A continuación, se ilustra la siguiente Cuadro en donde se puede observar el cumplimiento de cada requisito.

Cuadro 12. Requisitos funcionales que fueron cumplidos en la aplicación

Requisito	Satisfactorio
La aplicación debe utilizar los clientes activos en el sistema financiero de la empresa.	X
La aplicación debe utilizar los consultores activos existentes en el sistema de viáticos.	X
La aplicación debe permitir registrar un contrato pactado con el cliente.	X
Los datos para el registro del contrato, son: fecha inicio, fecha final, duración (horas), tipos de servicio a ejecutar, datos del contacto con el cliente (nombre, teléfono, correo electrónico).	X
Los datos de registro de contacto con el cliente no deben aparecer para el ambiente móvil.	X
La duración de un contrato no es obligatoria, siempre y cuando el cliente sea MASTERTICS.	X
Se considera que un contrato está activo de acuerdo a la fecha de inicio y fin.	X
La aplicación debe permitir a un consultor ingresar el detalle de la actividad (nombre actividad, seleccionar el cliente, seleccionar un contrato activo, ubicación, fecha y hora de inicio, fecha y hora final) de la actividad realizada en un proyecto de consultoría.	X
La aplicación debe calcular el tiempo total consumido en horas (tiempo total consumido = hora final - hora inicio) de una actividad de consultoría. Es decir, no debe tener en cuenta fracción de tiempo, debe redondear al entero próximo más cercano, después de los quince (15) minutos. El tiempo a redondear debe ser parametrizado.	X
La aplicación debe verificar que la duración de la actividad ingresada por un consultor, sea menor a las horas contratadas menos las horas ejecutadas. Si un consultor trata	

de ingresar un valor mayor, la aplicación debe mostrar un mensaje de advertencia.	X
La aplicación debe actualizar las horas ejecutadas de cada cliente de acuerdo al registro de actividades del consultor.	X
La aplicación debe permitir definir si la actividad no será descontada de las horas del cliente. Si es así, debe registrarse la razón por la cual no se van a descontar las horas. Si la actividad se va a descontar, no debe solicitar dicha razón.	X
La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas ejecutadas en un cliente.	X
La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas ejecutadas en un contrato con un cliente.	X
La aplicación debe permitir generar reportes planos y gráficos de las horas generales ejecutadas por un consultor.	X
La aplicación debe permitir modificar los datos registrados en una actividad, siempre y cuando la actividad se encuentre en estado “Registrada” o “Rechazada”.	X
La aplicación debe permitir consultar las horas disponibles para un cliente y contrato.	X
La aplicación debe permitir consultar las horas en total realizadas por un consultor.	X
La aplicación debe permitir consultar las actividades realizadas por un consultor indicando el detalle de la actividad.	X
La aplicación debe permitir consultar los clientes y contratos respectivos. Debe mostrar los datos registrados en el contrato y el tiempo ejecutado.	X
La aplicación debe permitir al consultor solicitar aprobación de las actividades registradas. Esto a su vez genera una alerta al gerente de tecnología de Mastertics para su aprobación.	X
La aplicación debe permitir al gerente de tecnología de Mastertics, aprobar o rechazar las actividades realizadas por un consultor. En cualquiera de los dos casos, la aplicación debe enviar un correo al consultor indicando si las actividades fueron aprobadas o rechazadas.	X
La aplicación debe permitir al gerente de tecnología, seleccionar una o varias actividades para aprobarlas. Cuando se rechaza se debe seleccionar una por una para indicar la razón por la cual se rechaza la actividad.	X
La aplicación debe permitir definir la configuración, con datos como: Mínimo de horas para enviar alertas de correo Correo asignado para enviar alertas de la aplicación Mínimo de días para alertar por terminación de contrato.	X

La aplicación debe generar alertas por correo electrónico cuando las horas de un contrato lleguen al mínimo establecido en la configuración de la aplicación. Esta alerta debe enviarla a los roles definidos en la configuración. Se establece que la alerta se enviará solo una vez cuando se cumpla esta condición.	X
La aplicación debe generar alertas cuando un contrato este próximo a terminarse de acuerdo al mínimo de días establecidos en la configuración. Esta alerta debe enviarla a los roles definidos en la configuración. Se establece que la alerta se enviará solo una vez cuando se cumpla esta condición.	X

8. CONCLUSIONES

- Con el proceso de investigación realizado a los procesos y actividades que desarrolla la empresa, es posible determinar las dificultades y las necesidades requeridas por la empresa, en donde se pueden identificar los factores que afectan el desempeño de las actividades principales realizadas por el equipo de trabajo de la compañía, para cumplir con sus objetivos laborales.
- El uso de herramientas web para agilizar y automatizar procesos, es cada vez más empleado en el ámbito empresarial y a nivel general, pues permite reducir y mejorar aquellas actividades que pueden generar dificultades o pérdida de tiempo, lo que finalmente se ve reflejado en aumento de costos para la empresa. Gracias a esta tecnología, es posible que el equipo de trabajo de la empresa pueda minimizar tiempo y aumentar la capacidad en sus labores diarias.
- Gracias al desarrollo de este proyecto, se lograron aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos durante la etapa de aprendizaje de la carrera Ingeniería Informática, los cuales me sirvieron como base fundamental para desenvolverme en proyectos de ámbito empresarial.
- La metodología RUP, empleada para el desarrollo del proyecto, permitió adaptar cada una de las actividades necesarias para el desarrollo y cumplimiento de cada uno de los objetivos del proyecto, pues cada una de las etapas que emplea esta metodología, nos brinda un control para el seguimiento y organización el proyecto, logrando ejecutar el proyecto con los estándares inicialmente establecidos.
- El desarrollo de este proyecto, logró eliminar los inconvenientes presentados por el equipo de trabajo de la empresa MASTERTICS S.A.S, logrando centralizar y mantener organizada la información correspondiente a las actividades que éstos realizan en un proyecto, además, de que dicha información, puede ser gestionada tanto en computadores de escritorio como en dispositivos móviles, permitiendo que el equipo de trabajo no dependa de su permanencia en su lugar de trabajo ni de un computador de escritorio o portátil para interactuar con el aplicativo.

- Mediante el desarrollo del plan de pruebas, se logró verificar el correcto funcionamiento de la aplicación y el satisfactorio cumplimiento de cada uno de las necesidades requeridas por el usuario final.

9. RECOMENDACIONES

- Implementar la función de generar los reportes en formato PDF, ya que es un formato que puede ser fácilmente manipulado tanto por el equipo de trabajo, de esta manera, se envían estos reportes a los clientes, para que puedan tener una trazabilidad de las actividades realizadas por la empresa.
- Adicionar a la base de datos, en la entidad “contrato” específicamente, un campo en el cual puedan ser almacenados los contratos en formato PDF, para que puedan ser consultados o descargados por el equipo de trabajo de la compañía.
- En el módulo de consultas, se debería adicionar una opción que filtre los datos por rangos de fechas, ya que sería muy dispendioso cuando se quiera consultar una actividad específica y la cantidad de actividades sea considerablemente grande.
- Adicionar la opción de enviar un correo al cliente, en donde se especifique información sobre el contrato establecido con la empresa, con datos como: horas disponibles, horas ejecutadas, actividades realizadas, etc. Y que el archivo sea en formato PDF.
- Implementar un módulo en donde los clientes puedan ingresar al aplicativo y revisar las actividades que son realizadas a su favor, con el fin de poder opinar y registrar quejas, reclamos y solicitudes correspondientes a su contrato.

BIBLIOGRAFIA

BEEBOLE. TimeSheet Simply. [en línea]. [Citado 12 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://beebole.com/> >

CLICKTIME. Web-Based Timesheet. [en línea]. [Citado 11 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.clicktime.com/web-based-timesheet> >

C.J DATE. Panorama General de la Administración de base de datos. En: Introducción a los sistemas de base de datos. 7 ed. Pearson Educación. s.f.

EHOURL. Time Sheet Management. [en línea]. [Citado 10 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.ehour.nl/> >

ESCUELA TECNOLÓGICA SUPERIOR. Cursos de capacitación. [en línea]. [Citado el 9 de Mayo de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.ets.udep.edu.pe/cursos-de-capacitacion> >

GABILLAUD, Jérôme. PL/SQL. En: Oracle 11g: SQL, PL/SQL, SQL*PLUS. Ediciones ENI. (2010).

GUTIÉRREZ, José Luis. Programa General de la Ingeniería de Software en México. [en línea]. [Citado 15 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < http://www.itsteziutlan.edu.mx/site2010/index.php?option=com_content&view=article&id=602:panorama-general-de-la-ingenieria-de-software-en-mexico&catid=27:articulos&Itemid=288 >

INSTITUTO NACIONAL DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN (INTECO). Ingeniería del software: Metodologías y ciclos de vida. [en línea]. [Citado 9 de Mayo de 2013]. Disponible en internet: < http://www.inteco.es/file/N85W1ZWfHifRgUc_oY8_Xg >

KERZNER, H. Strategic Planning for Project Management using a Project Management Maturity Model. 1 ed. New York: John Wiley & Sons, (2001).

LAFOSSE, Jérôme. Presentación. En: Struts 2: El Framework de Desarrollo de Aplicaciones Java EE. Barcelona, España: Ediciones ENI. (2010).

LAUDON C, Kenneth y LAUDON P, Jane. Construcción de Sistemas de Información en la Empresa Digital. En: Sistemas de Información Gerencial. 8 ed. México: Pearson Educación. (2004).

MORA L, Sergio. Qué es una aplicación web. En: Programación de aplicaciones web: Historia, principios básicos y clientes web. España: Editorial Club Universitario. (2002).

ORACLE CORPORATION. Oracle Application Express 4.2. [en línea]. [Citado 17 de Junio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/overview/index.html> >

ORACLE CORPORATION. Oracle Database Administrator's Guide. Database Links. [en línea]. [Citado en 16 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: < http://docs.oracle.com/cd/B28359_01/server.111/b28310/ds_concepts002.htm#ADMIN12083 >

ORACLE CORPORATION. Oracle Database Net Services Administrator's Guide. Configuring and Administering the Listener. [en línea]. [Citado en 16 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: < http://docs.oracle.com/cd/B19306_01/network.102/b14212/listenercfg.htm >

PMBOK, G. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute. (2004).

PONS, Olga; MARÍN Nicolás; MEDINA, Juan Miguel, ACID, Silvia y VILLA, María Amparo. Un lenguaje de consulta: SQL. En: Introducción a las Bases de Datos: El Modelo Relacional. 1 ed. Madrid, España: Thomson Editors Spain. (2005).

RAMSOFT CONSULTING. Methodology. [en línea]. [Citado 10 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.ramsoft.com.au/methodology.php> >

SOMMERVILLE, I. Ingeniería de Software. Departamento Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. Universidad de Alicante. 7 ed. Madrid, España: Pearson Educación. (2005).

STAIR M., R., & REYNOLDS W., G. Sistemas de Información en las Organizaciones. En: Principios de Sistemas de Información: Enfoque administrativo. 4 ed. México D.F: International Thomson Editores. (2000).

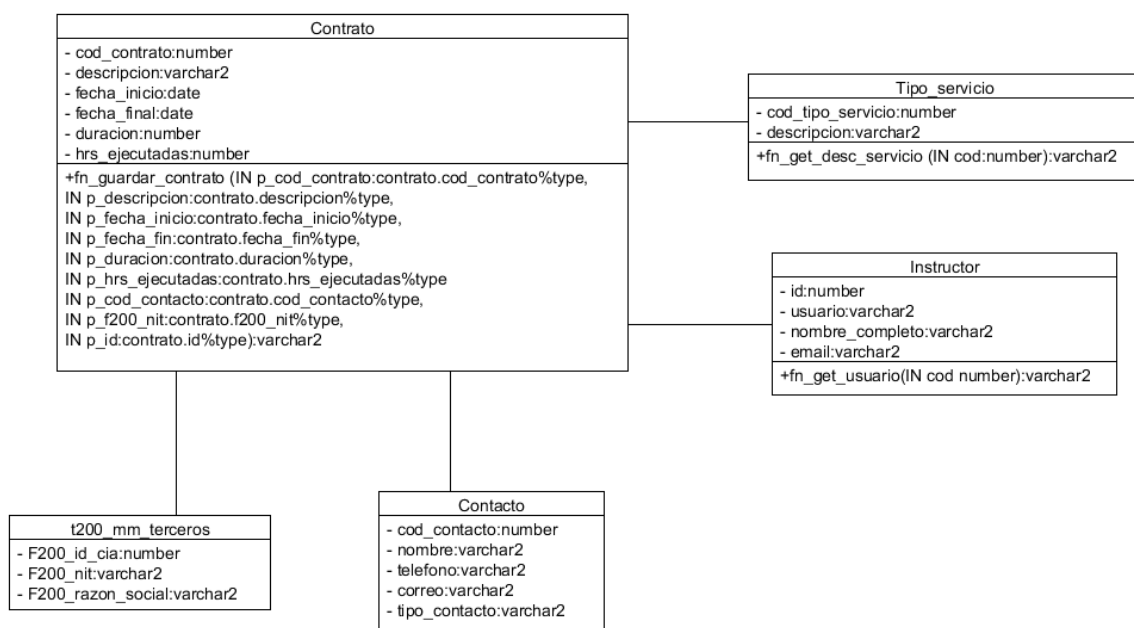
TIMEREPORTING. A web based Timesheet management service for today's business. [en línea]. [Citado 13 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < <http://www.timereporting.com/> >

ANEXOS

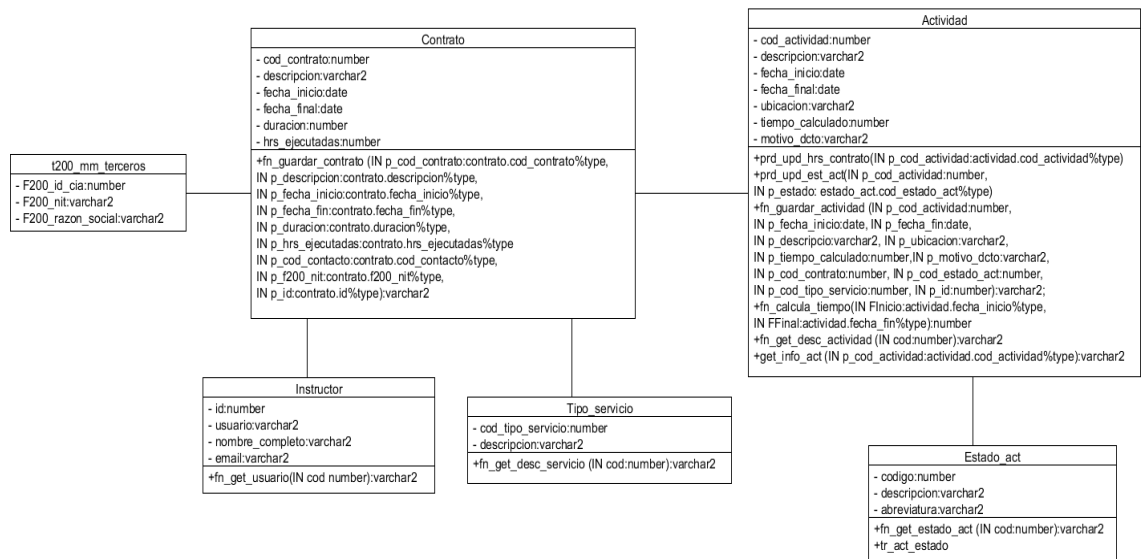
Anexo A. Listado de diagramas de clases

Este anexo contiene los diagramas de clase realizados, en los cuales se puede observar la estructura estática de la aplicación.

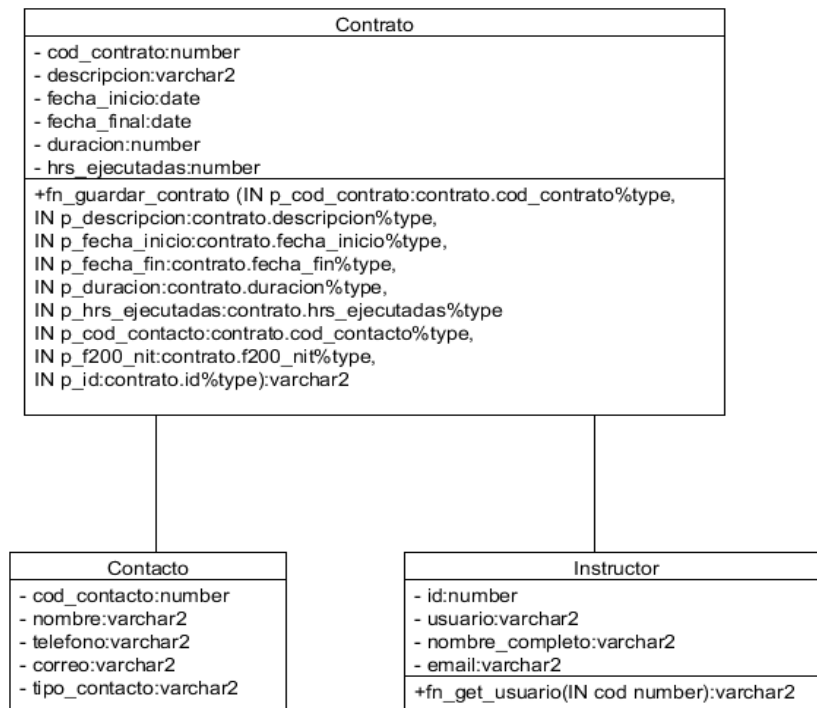
Registrar contrato



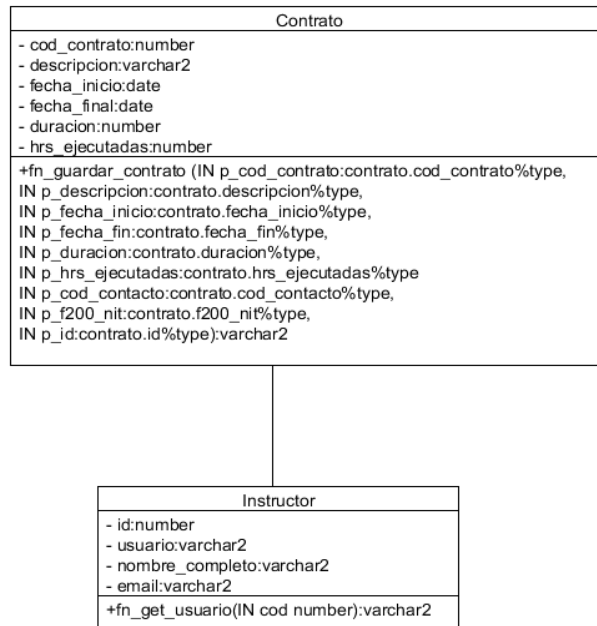
Registrar actividad



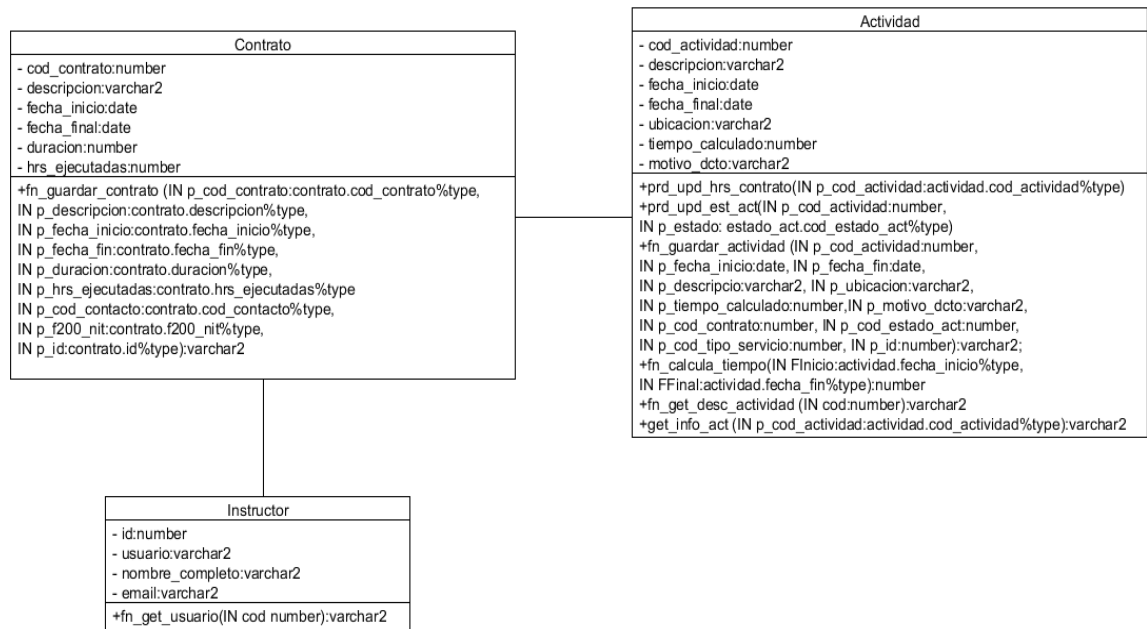
Añadir contacto a un contrato



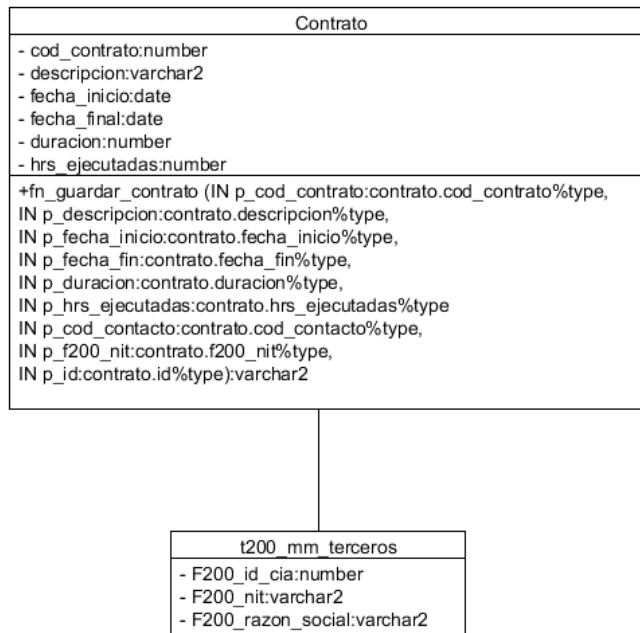
Modificar contrato



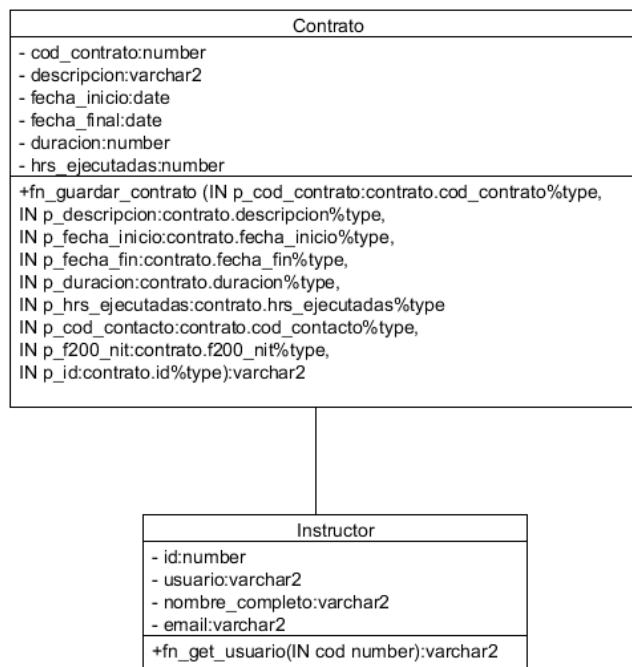
Modificar actividad



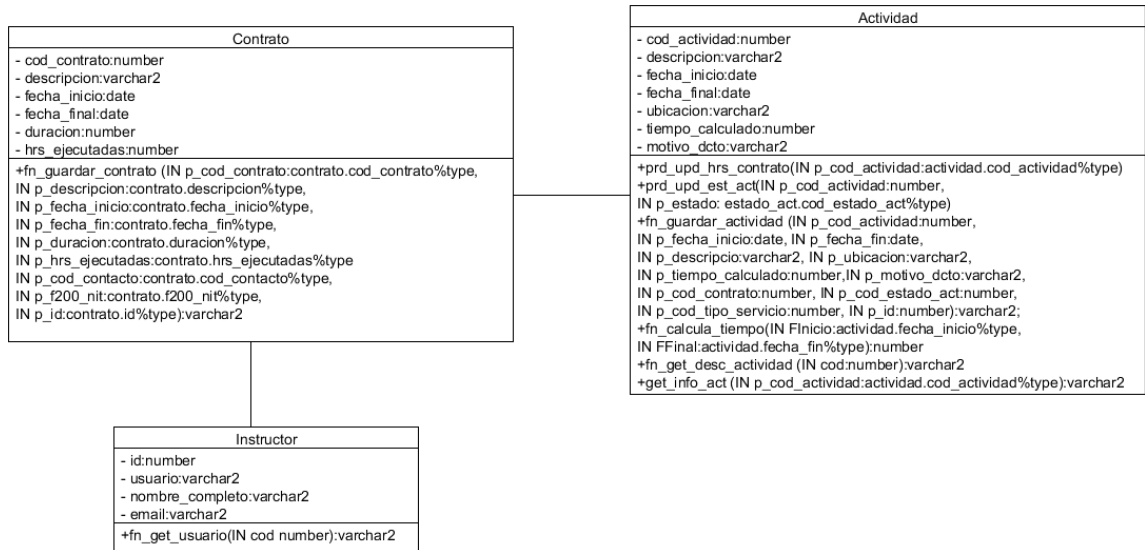
Consultar horas cliente



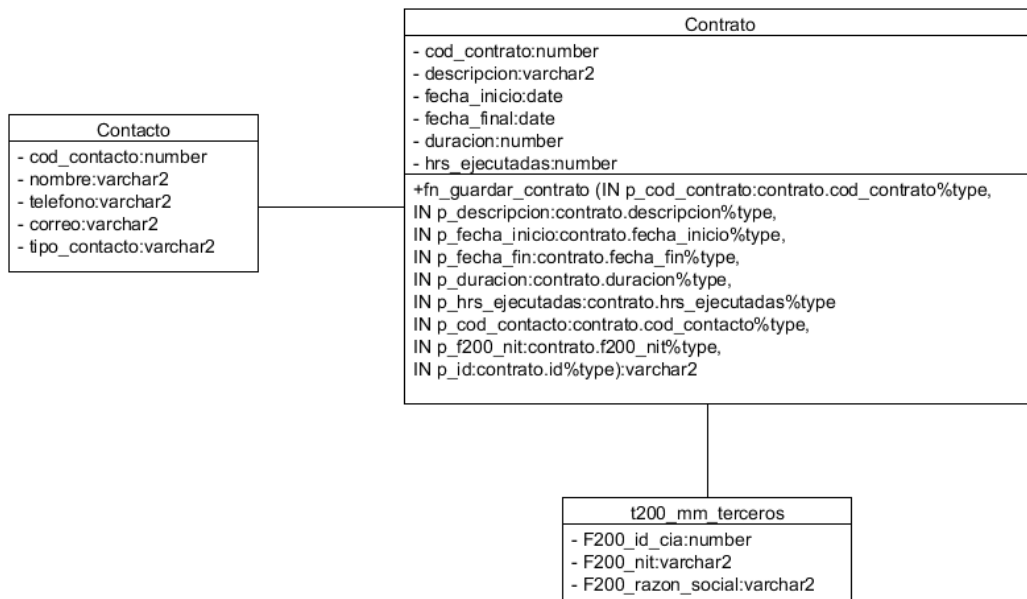
Consultar horas consultor



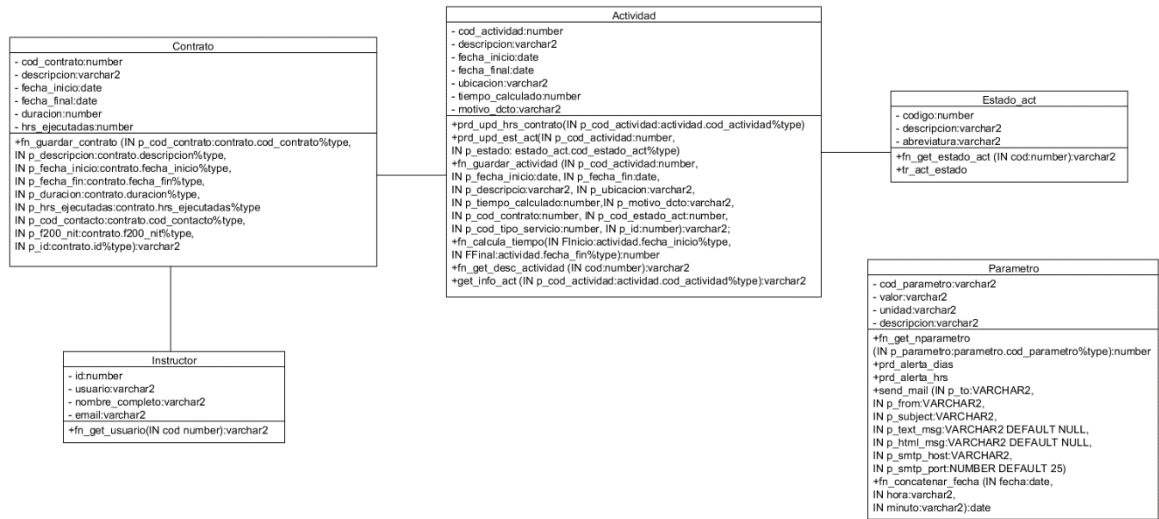
Consultar actividades realizadas por un consultor



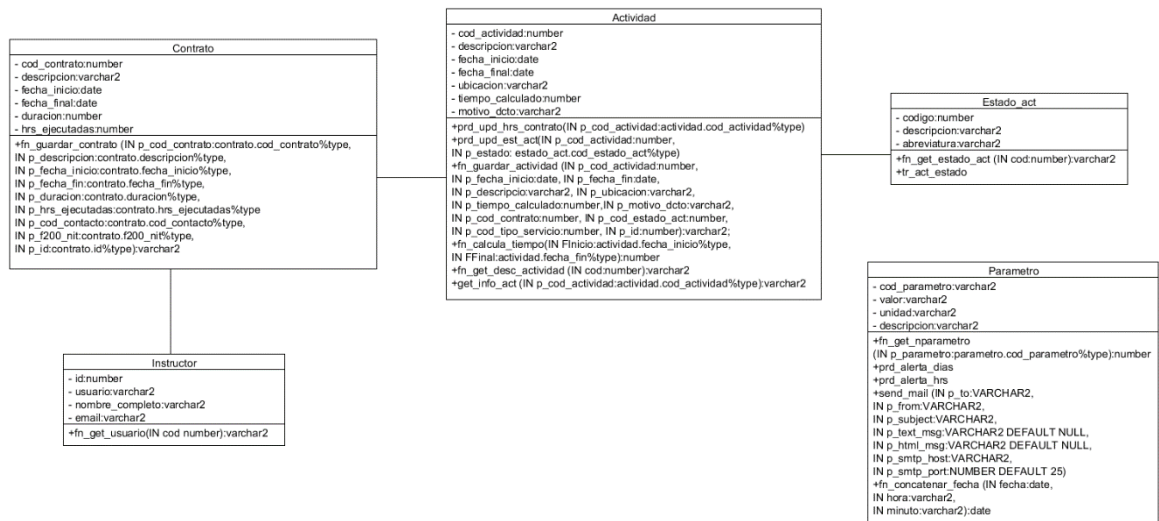
Consultar información de clientes y contratos



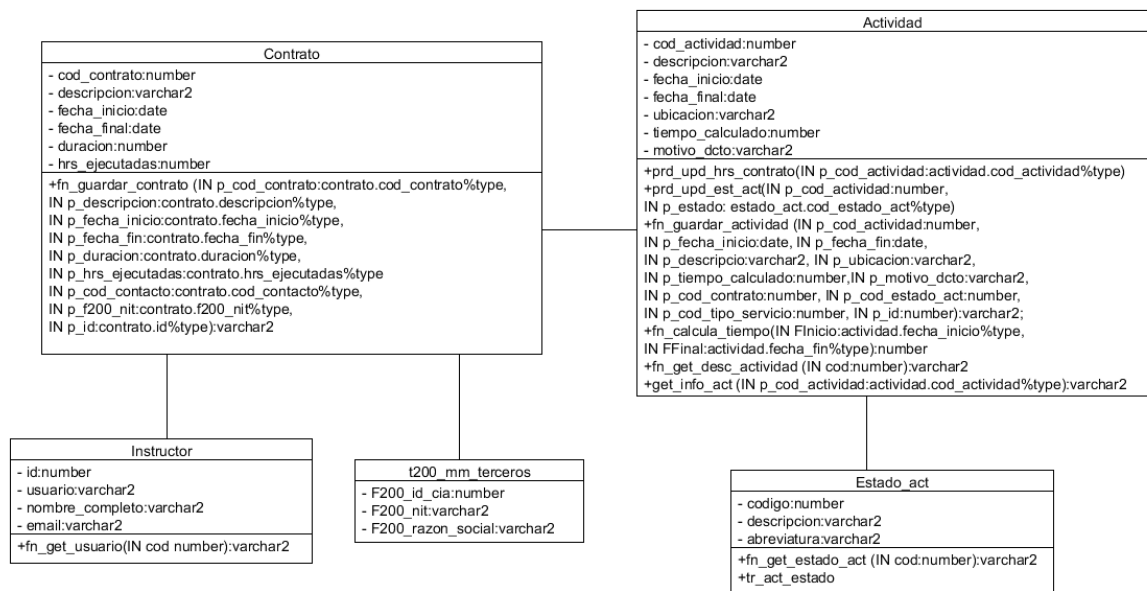
Solicitar aprobación actividad



Evaluar actividades



Generar reportes



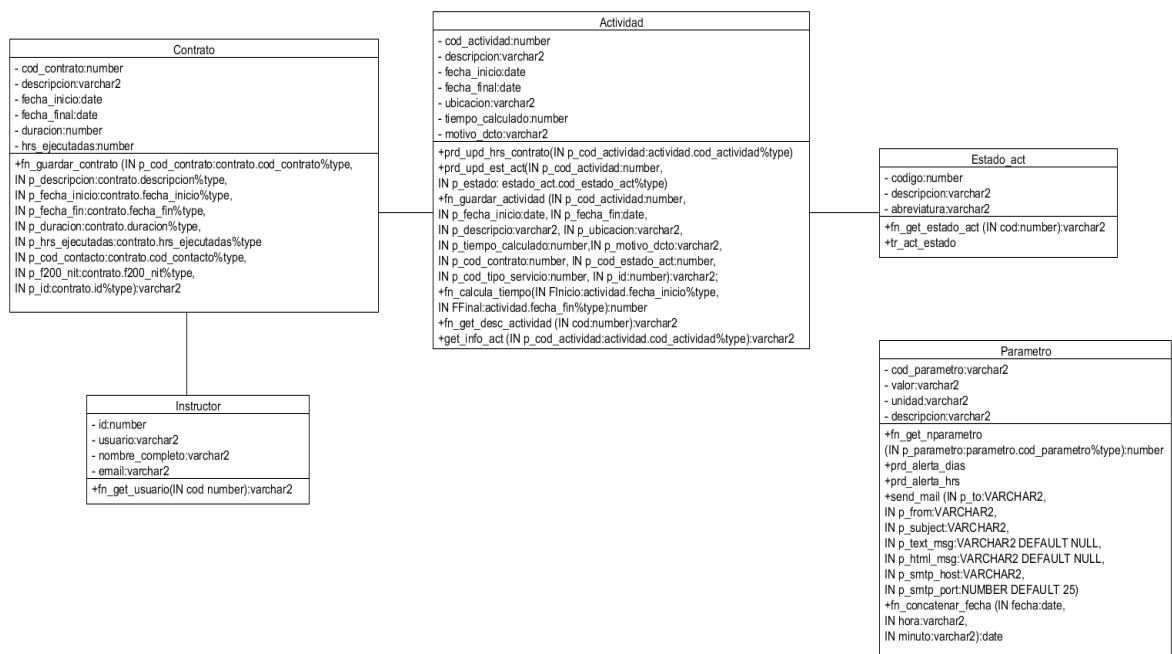
Configurar aplicación

Parametro
- cod_parametro:varchar2
- valor:varchar2
- unidad:varchar2
- descripcion:varchar2
+fn_get_nparametro (IN p_parametro:parametro.cod_parametro%type):number
+prd_alerta_dias
+prd_alerta_hrs
+send_mail (IN p_to:VARCHAR2, IN p_from:VARCHAR2, IN p_subject:VARCHAR2, IN p_text_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_html_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_smtp_host:VARCHAR2, IN p_smtp_port:NUMBER DEFAULT 25)
+fn_concatenar_fecha (IN fecha:date, IN hora:varchar2, IN minuto:varchar2):date

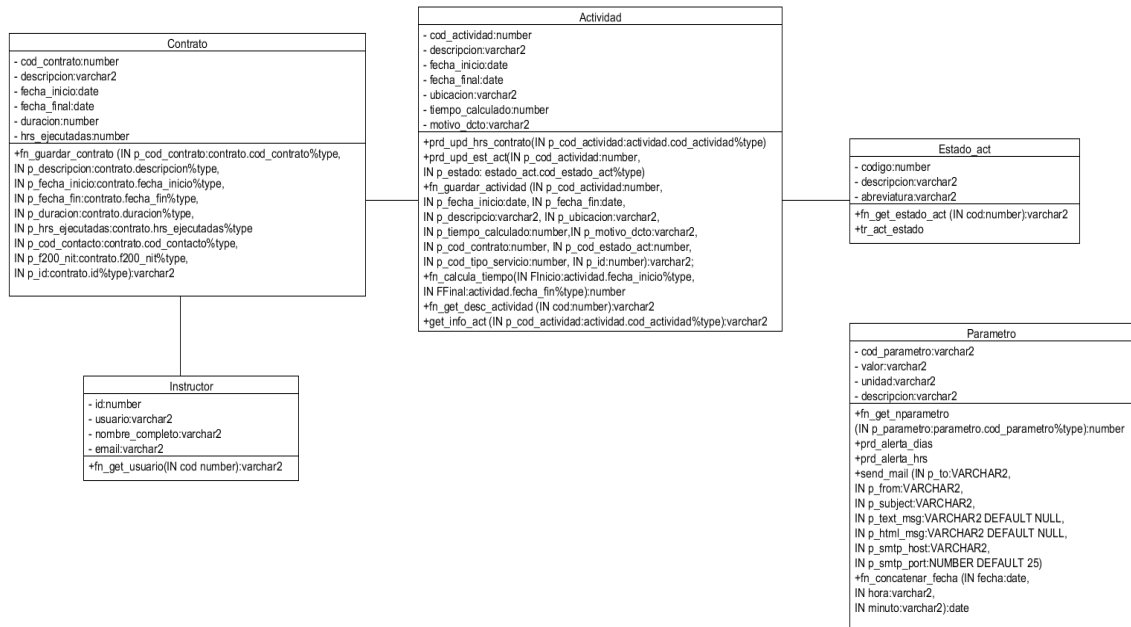
Cambiar contraseña

Instructor
- id:number - usuario:vchar2 - nombre_completo:vchar2 - email:vchar2
+fn_get_usuario(IN cod number):vchar2

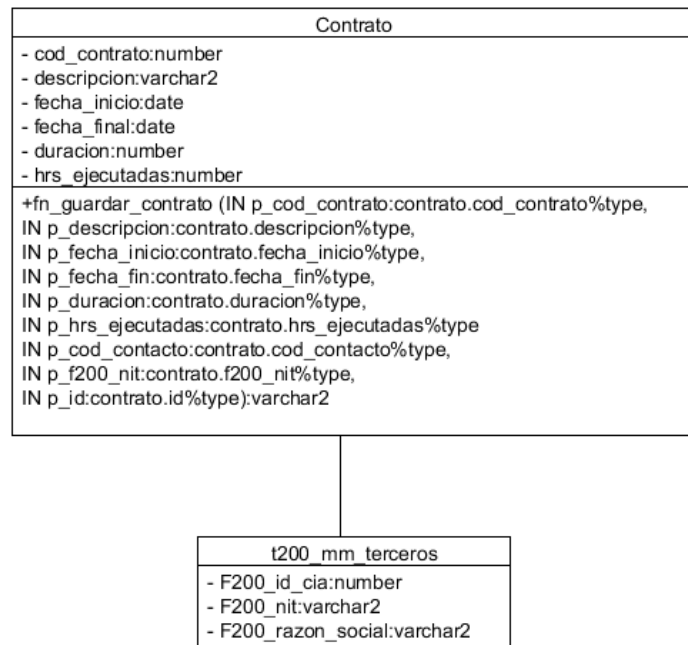
Aprobar actividades



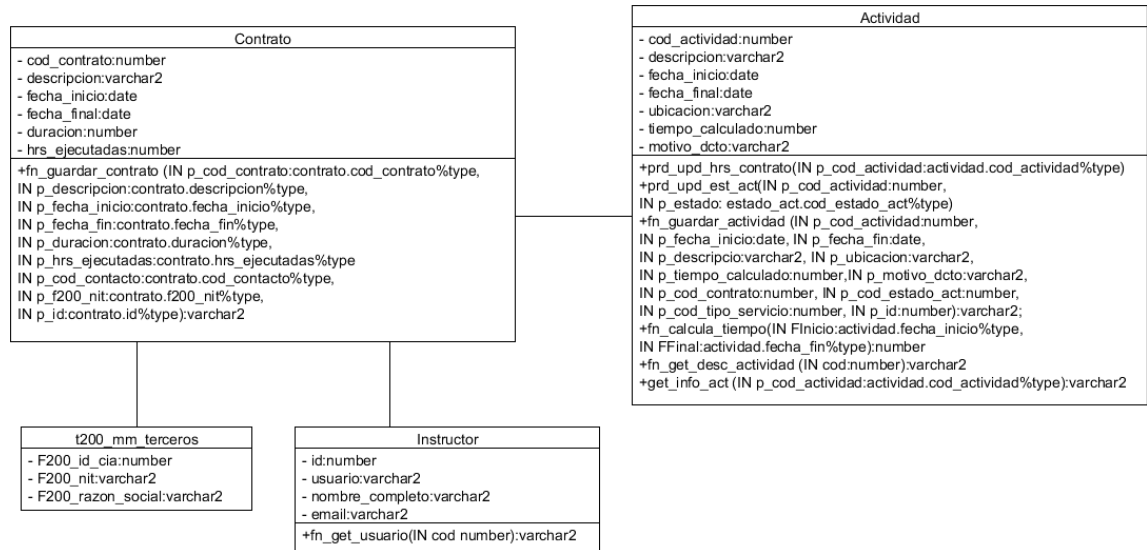
Rechazar actividades



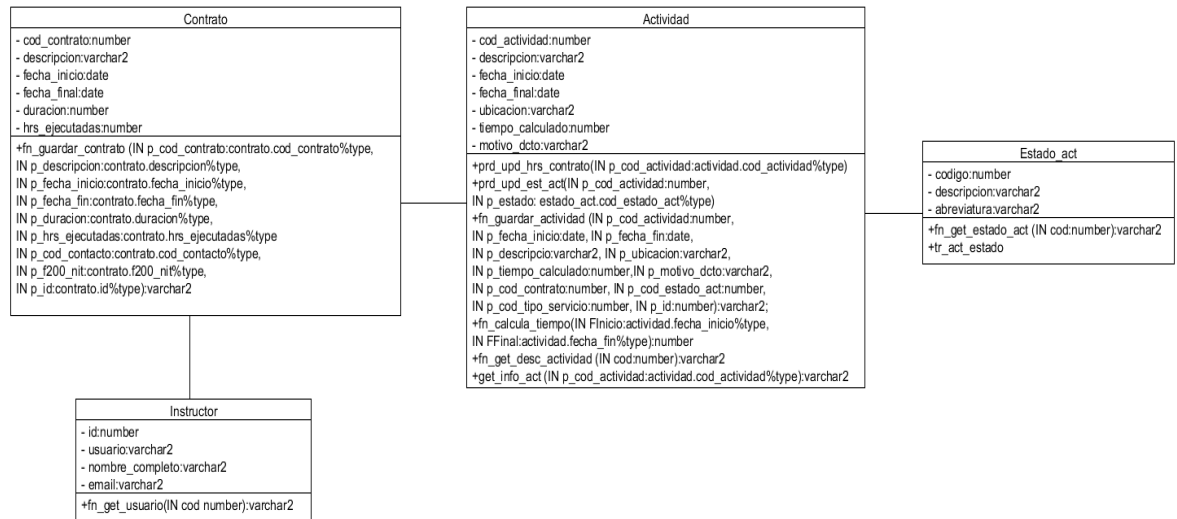
Generar reporte general del cliente



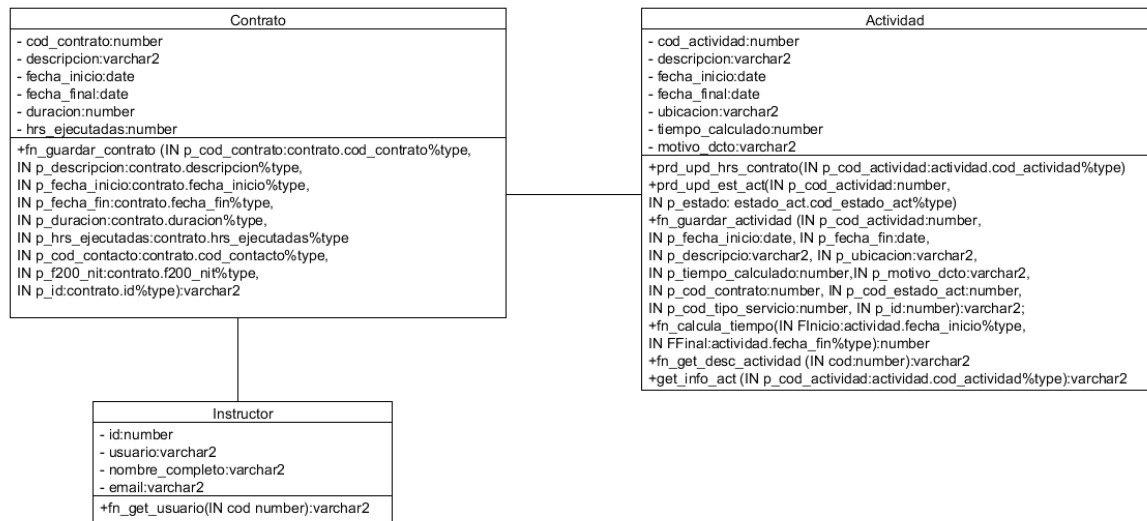
Generar reporte actividades cliente



Generar reportes de actividades por estado



Generar reporte de actividades por consultor



Configurar correo envío alertas

Parametro
- cod_parametro:varchar2
- valor:varchar2
- unidad:varchar2
- descripcion:varchar2
+fn_get_nparametro (IN p_parametro:parametro.cod_parametro%type):number
+prd_alerta_dias
+prd_alerta_hrs
+send_mail (IN p_to:VARCHAR2, IN p_from:VARCHAR2, IN p_subject:VARCHAR2, IN p_text_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_html_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_smtp_host:VARCHAR2, IN p_smtp_port:NUMBER DEFAULT 25)
+fn_concatenar_fecha (IN fecha:date, IN hora:varchar2, IN minuto:varchar2):date

Configurar alertas

Parametro
- cod_parametro:varchar2 - valor:varchar2 - unidad:varchar2 - descripcion:varchar2
+fn_get_nparametro (IN p_parametro:parametro.cod_parametro%type):number +prd_alerta_dias +prd_alerta_hrs +send_mail (IN p_to:VARCHAR2, IN p_from:VARCHAR2, IN p_subject:VARCHAR2, IN p_text_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_html_msg:VARCHAR2 DEFAULT NULL, IN p_smtp_host:VARCHAR2, IN p_smtp_port:NUMBER DEFAULT 25) +fn_concatenar_fecha (IN fecha:date, IN hora:varchar2, IN minuto:varchar2):date

Anexo B. Modelo relacional de datos

Este anexo contiene el modelo relacional de datos de cada entidad obtenida en el modelo entidad relación empleado para la aplicación.

MRD Actividad

Campo	Tipo longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_actividad	numérico	PK	NN
Fecha_inicio	Date		NN
Fecha_fin	Date		NN
Descripción	Cadena(100)		NN
Ubicación	Cadena(50)		NN
Tiempo_calculado	numérico		NN
Motivo descuento	Cadena(100)		N
cod_contrato	numérico	FK(contrato)	NN
Cod_estado_act	numérico	FK(estado_act)	NN
Cod_cxts	numérico	FK(contrato_x_tservicio)	NN

MRD Contrato

Campo	Tipo longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_contrato	numérico	PK	NN
descripcion	Cadena(100)		NN
Fecha_inicio	Date		NN
Fecha_fin	Date		NN
duracion	numerico		NN
Hrs_ejecutadas	numérico		NN
cod_contacto	numérico	FK(contacto)	N
F200_NIT	Cadena(25)	FK(T200_mm_terceros)	NN
ID	Cadena(100)	FK(instructor)	NN

MRD Contacto

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_contacto	numérico	PK	NN
Nombre	Cadena(50)		NN
telefono	Cadena(20)		NN
Correo	Cadena(100)		NN
Tipo_contacto	Cadena(3)		NN
F200_NIT	Cadena(25)	FK(T200_mm_terceros)	NN

MRD T200_MM_TERCEROS

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
F200_id_cia	numérico	PK	NN
F200_nit	Cadena(25)		N
F200_razon_social	Cadena(50)		NN

MRD Función

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_funcion	numérico	PK	NN
Descripcion	Cadena(200)		NN
Tipo	Cadena(3)		N

MRD Función_x_rol

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_fun_x_rol	numérico	PK	NN
Cod_rol	numérico	FK(rol)	NN
Cod_funcion	numérico	FK(funcion)	NN

MRD Rol

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_rol	numérico	PK	NN
Nombre	Cadena(20)		NN

MRD Rol_x_usuario

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_rol_x_usuario	numérico	PK	NN
Id	numérico	FK(instructor)	NN
Cod_rol	numérico	FK(rol)	NN

MRD Instructor

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Id	numérico	PK	NN
Usuario	Cadena(20)		N
Nombre_completo	Cadena(100)		NN
Email	Cadena(100)		N

MRD Tipo_notificación

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_tipo_notificación	numérico	PK	NN
descripción	Cadena(50)		NN
Unidad	Cadena(3)		NN
Valor	numérico		NN
estado	Cadena(4)		NN

MRD Traza_notificación

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_traza_notificación	numérico	PK	NN
Fecha_sistema	timestamp		NN
Cod_contrato	numérico	FK(contrato)	NN
Cod_tipo_notificación	numérico	FK(tipo_notificación)	NN

MRD Traza_act

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_traza_act	numérico	PK	NN
Motivo_act_rhz	Cadena(100)		N
Cod_actividad	numérico	FK(actividad)	NN
Id	numérico	FK(instructor)	NN
Fecha_registro	fecha		NN
Estado_inicial	Cadena(3)		N
Estado_final	Cadena(3)		N

MRD Tipo_servicio

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_tipo_servicio	numérico	PK	NN
descripción	Cadena(100)		NN

MRD Contrato_x_tservicio

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_cxts	numérico	PK	NN
Cod_tipo_servicio	numérico	FK(tipo_servicio)	NN
Cod_contrato	numérico	FK(contrato)	NN

MRD Estado_act

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_estado_act	numérico	PK	NN
descripción	Cadena(50)		NN
abreviatura	Cadena(10)		NN

MRD Parámetro

Campo	Tipo, longitud	Función	Obligatoriedad
Cod_parámetro	Cadena(20)	PK	NN
Valor	Cadena(20)		NN
Unidad	Cadena(20)		N
Descripción	Cadena(100)		NN

Anexo C. Listado de casos de uso

Este anexo contiene la descripción de los casos de uso detallados, en los cuales se puede observar las funcionalidades de la aplicación.

Iniciar sesión

Caso Uso No.	CU_01	
Nombre	Iniciar sesión a través de pc y dispositivo móvil	
Descripción	Este caso de uso permite iniciar sesión a un rol en la aplicación GEISER	
Actores	Gerente, consultor, auxiliar	
Guion		
Actores		Software
1. Ingresar usuario 2. Ingresar contraseña		3. La base de datos valida la combinación de usuario y contraseña
Excepciones	1. Usuario incorrecto	
	Actores	Software
		3. _____ a. Se presenta un mensaje de error , Informando que las credenciales de conexión no son válidas b. Regresa al paso 1.
	2. Contraseña incorrecta	
	Actores	Software
		3. _____ a. Se presenta un mensaje de error Informando que las credenciales de conexión no son válidas b. Regresa al paso 2.
CU relacionado		
Precondición	El usuario debe estar creado y activo	
Post condición		

Registrar contrato

Caso Uso No.	CU_02
Nombre	Registrar un contrato
Descripción	Este caso de uso permite registrar un contrato pactado con el cliente
Actores	Gerente, auxiliar
Guion	
Actores	Software
1. Selecciona el cliente correspondiente al contrato 3. Ingresa la descripción del contrato 4. Selecciona la fecha de inicio, fecha final del contrato 5. Selecciona el contacto con el cliente. 7. Selecciona el tipo de servicio relacionado al contrato 8. Ingresa la duración total en horas del contrato 9. Ingresa los datos del contacto con el cliente (nombre, teléfono, correo, tipo contacto) 10. Da clic en el botón "Crear"	2. Muestra los clientes disponibles 6. Muestra los contactos asociados al contrato. Si no existe el contacto con ese cliente, éste debe crearse luego de crear el contrato 11. Valida que la descripción del contrato no sea un campo vacío 12. Valida que la fecha final sea mayor a la fecha inicial 13. Valida que el campo duración contrato sea tipo numérico 14. Valida los datos del contacto (campos no vacíos) 15. Guarda la información ingresada en la BD

16. Termina caso de uso	
Excepciones	1. Campo vacío
	Actores
	Software
	11.
	a. Se presenta un mensaje de error por el campo descripción del contrato. (Campo vacío). b. Regresa al paso 3.
	2. Fecha inválida
	Actores
	Software
	12.
	a. Se presenta un mensaje de error por fecha seleccionada. (fecha inicial es mayor a la fecha final) b. Regresa al paso 4.
Excepciones	3. Tipo de dato inválido
	Actores
	Software
	13.
	a. Se presenta un mensaje de error por el campo duración, tipo de dato inválido. (Debe ser numérico). b. Regresa al paso 8.
	4. Campo vacío
	Actores
	Software
	14.
	a. Se presenta un mensaje de error por campos del contacto vacíos. b. Regresa al paso 9.
CU relacionado	
Precondición	Los clientes deben estar registrados en el sistema financiero de la empresa y estar activos. CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	

Registrar actividad

Caso Uso No.	CU_03
Nombre	Registrar una actividad
Descripción	Este caso de uso permite registrar una actividad realizada en un contrato
Actores	Gerente, consultor
Guion	
Actores	Software
1. Ingresar la descripción de la actividad 2. Selecciona fecha de inicio, hora inicio, fecha final y hora salida de la actividad 3. Selecciona el cliente y el contrato correspondiente a la actividad registrada 4. Ingresar la ubicación donde fue realizada la actividad 5. Selecciona el tipo de servicio relacionado a la actividad 6. Seleccionar opción "Descontar" 8. Da clic en botón "crear"	7. Si selecciona "SI", la aplicación descontará el tiempo de la actividad del contrato seleccionado. Si selecciona "NO", la aplicación no descontará el tiempo de la actividad del contrato seleccionado. Se habilita un nuevo campo para que el consultor registre el motivo por el cual no se descuenta la actividad. 9. Valida que el campo descripción no sea vacío 10. Valida que la fecha inicial sea menor a la fecha final

		<p>11. Calcula el tiempo consumido en la actividad (Hora salida – hora entrada)</p> <p>12. Valida que el tiempo calculado sea menor o igual que las horas disponibles del contrato</p> <p>13. Almacena el estado de la actividad, en este caso “registrada”</p> <p>14. Guarda toda la información registrada en la BD</p> <p>15. Termina caso de uso</p>
Excepciones	1. Campo vacío	
	Actores	Software
		<p>9. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error por el campo descripción. (Campo vacío).</p> <p>b. Regresa al paso 1.</p>
	2. Fecha inválida	
	Actores	Software
		<p>10. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error por fecha seleccionada. (fecha inicial es mayor a la fecha final)</p> <p>b. Regresa al paso 2.</p>
	3. Tiempo calculado inválido	
	Actores	Software
		<p>12. _____</p> <p>a. Se presenta un mensaje de error, por tiempo calculado, este debe ser menor o igual a (tiempo contratado – tiempo ejecutado).</p> <p>b. Regresa paso 2.</p>
CU relacionado		
Precondición	<p>Debe haber por lo menos un contrato activo. El consultor debe estar registrado en el sistema y estar activo.</p> <p>CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.</p>	
Post condición	<p>La aplicación debe actualizar el tiempo consumido en el contrato que se registra la actividad</p>	

Añadir contacto

Caso Uso No.	CU_04	
Nombre	Añadir contacto	
Descripción	Este caso de uso permite añadir un contacto para un contrato establecido con el cliente	
Actores	Gerente, auxiliar	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona el contrato al cual desea añadir el contacto		2. Muestra los datos asociados al contrato seleccionado 4. Valida los campos del contacto (campos vacíos) 5. Almacena la información en la BD 6. Termina caso de uso
3. Ingresa los datos de contacto (nombre, teléfono, correo).		
Excepciones	1. Campos vacíos	
	Actores	Software
		4. _____ a. Se presenta un mensaje de error , por campos vacíos b. Regresa al paso 3.
CU relacionado		
Precondición	Debe haber un contrato registrado. CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Modificar contrato

Caso Uso No.	CU_05	
Nombre	Modificar información de un contrato	
Descripción	Este caso de uso permite modificar información de un contrato	
Actores	Gerente, auxiliar	
Guion		
Actores	Software	
1. Selecciona el contrato que desea modificar	2. Muestra los datos asociados al contrato seleccionado 5. Si selecciona opción "cancelar" regresa a la página principal de contratos. Si selecciona la opción "guardar cambios", se actualiza la información en la base de datos y termina caso de uso.	
3. Modifica la información necesaria		
4. Selecciona opción (cancelar – guardar cambios)		
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Modificar actividad

Caso Uso No.	CU_06	
Nombre	Modificar información de una actividad	
Descripción	Este caso de uso permite modificar información de una actividad	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona la actividad que desea modificar 3. Modifica la información necesaria 4. Selecciona opción (cancelar – guardar cambios)		2. Muestra los datos asociados a la actividad seleccionada <

Consultar horas cliente

Caso Uso No.	CU_07	
Nombre	Consultar horas del cliente	
Descripción	Este caso de uso permite consultar las horas disponibles de un cliente mediante pc y dispositivo móvil	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona el cliente que desea consultar		2. Muestra la información del cliente (descripción contrato, fecha inicio, fecha fin, duración y horas ejecutadas) 3. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Consultar horas consultor

Caso Uso No.	CU_08	
Nombre	Consultar horas del consultor	
Descripción	Este caso de uso permite consultar las horas disponibles de un consultor mediante pc y dispositivo móvil	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona el consultor que desea verificar		2. Muestra la información del consultor (nombre consultor, cliente, contrato, horas ejecutadas por contrato) 3. Termina caso de uso
Excepciones	1.	

	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Consultar actividades consultor

Caso Uso No.	CU_09	
Nombre	Consultar actividades consultor	
Descripción	Este caso de uso permite consultar las actividades desarrolladas en un proyecto mediante pc y dispositivo móvil	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
	Actores	Software
	1. Selecciona el consultor que desea	2. Muestra la información de las actividades realizadas por el consultor (nombre actividad, fecha y hora de la actividad, tiempo consumido en dicha actividad, cliente, descripción contrato) 3. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Consultar información clientes

Caso Uso No.	CU_10	
Nombre	Consultar información de clientes y contratos	
Descripción	Este caso de uso permite consultar la información de clientes y contratos mediante pc y dispositivo móvil	
Actores	Gerente de proyecto, consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona el cliente que desea verificar.		2. Muestra la información general del cliente (descripción contrato, fecha inicio, fecha finalización, duración del contrato, horas ejecutadas, nombre del contacto, teléfono del cliente, email del cliente) 3. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Solicitar aprobación actividad

Caso Uso No.	CU_11	
Nombre	Solicitar aprobación actividades	
Descripción	Este caso de uso permite solicitar aprobación de las actividades realizadas por un consultor	
Actores	Consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Seleccionar las actividades que desean solicitar aprobación		
2. Seleccionar botón “enviar por aprobación”		

		3. Si selecciona “enviar por aprobación”, las actividades pasan al estado “cerradas”, por lo tanto no pueden ser modificadas por el consultor, seguidamente se envía un correo electrónico al gerente, para que sean evaluadas. De lo contrario regresa al paso 2	
		4. Termina caso de uso	
Excepciones	1.		
	Actores	Software	
CU relacionado			
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.		
Post condición			

Evaluar actividades

Caso Uso No.	CU_12
Nombre	Evaluar actividades
Descripción	Este caso de uso permite evaluar las actividades del mes realizadas por un consultor
Actores	Gerente
Guion	
Actores	Software
<p>1. Revisar actividades</p> <p>2. Seleccionar opción “aprobar o rechazar”</p>	<p>3. Si selecciona “aprobar”, las actividades pasan al estado “aprobadas”, se descuenta del contrato correspondiente el tiempo de la actividad y se envía un correo electrónico al consultor indicando que fueron aprobadas</p> <p>4. Si selecciona “rechazar”, las actividades pasan al estado “rechazadas”, consecuentemente se envía un correo electrónico al consultor indicando que fueron rechazadas”, el motivo por el cual se</p>

		rechazaron se habilitan las actividades para que el consultor las pueda modificar.
		5. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	Las actividades deben estar en estado "cerradas" CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Generar reportes

Caso Uso No.	CU_13
Nombre	Generar reportes
Descripción	Este caso de uso permite generar los reportes necesarios
Actores	Gerente, consultor
Guion	
Actores	Software
1. Seleccionar el tipo de reporte que desea visualizar: Reporte general de clientes. Reporte de actividades para un consultor. Reporte de actividades para un cliente Reporte de actividades por estado 3. Seleccionar opción "Acciones"	2. Muestra información del reporte seleccionado 4. Se despliegan diferentes opciones para interactuar con el reporte, tales como: Filtrar campos Filtrar por página Formato → Ordenar, agrupar, gráfico. Guardar informe Descargar en formato (CSV, XLS, JPG)

		5. Si selecciona opción “exportar”, se exporta el reporte solicitado en el formato requerido (CSV, XLS, JPG)
		6. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Configurar aplicación

Caso Uso No.	CU_14	
Nombre	Configurar aplicación	
Descripción	Este caso de uso permite configurar aspectos generales de la aplicación	
Actores	Gerente	
Guion		
	Actores	Software
	1. Selecciona módulo de administración.	2. Muestra pantalla de configuración
	3. Configurar parámetros requeridos (alertas)	4. Almacena configuración en la BD
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Cambiar contraseña

Caso Uso No.	CU_15	
Nombre	Cambiar contraseña	
Descripción	Este caso de uso permite cambiar la contraseña del usuario	
Actores	Gerente, consultor, auxiliar	
Guion		
Actores	Software	
1. Selecciona “cambiar contraseña”	4. Actualiza nueva contraseña en la BD	
2. Ingresa la nueva contraseña		
3. Dar clic en botón “cambiar”		
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Aprobar actividades

Caso Uso No.	CU_16	
Nombre	Aprobar actividades	
Descripción	Este caso de uso permite aprobar las actividades realizadas por un consultor	
Actores	Gerente	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona las actividades por revisar		3. Actualiza el estado de las actividades, pasando al estado “aprobadas”, se descuenta del contrato correspondiente el tiempo de la actividad y se envía un correo electrónico al consultor indicando que fueron
2. Seleccionar opción aprobar		

		aprobadas
		4. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	Las actividades deben estar en estado “cerradas” CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

Rechazar actividades

Caso Uso No.	CU_17	
Nombre	Rechazar actividades	
Descripción	Este caso de uso permite rechazar las actividades realizadas por un consultor	
Actores	Gerente	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona las actividades por revisar		3. Actualiza el estado de las actividades, pasando al estado “rechazadas”, consecuentemente se envía un correo electrónico al consultor indicando que fueron rechazadas”. 5. Se habilitan las actividades para que el consultor las pueda modificar. 6. Termina caso de uso
2. Seleccionar opción rechazar		
4. Ingresar el motivo por el cual fueron rechazadas la(s) actividad(des)		
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU		

relacionado	
Precondición	Las actividades deben estar en estado “cerradas” CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	

Generar reporte general del cliente

Caso Uso No.	CU_18	
Nombre	Generar reporte general del cliente	
Descripción	Este caso de uso permite generar un reporte general del cliente	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona el módulo de reportes		4. Muestra información del reporte seleccionado 5. Se despliegan diferentes opciones para interactuar con el reporte, tales como: Filtrar campos Filtrar por página Formato → Ordenar, agrupar, gráfico. Guardar informe Exportar en formato (CSV, XLS, JPG) 6. Si selecciona opción “exportar”, se exporta el reporte solicitado en el formato requerido (CSV, XLS, JPG) 7. Termina caso de uso
2. Selecciona el reporte general del cliente		
3. Selecciona el cliente para el cual desea visualizar información		
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		

Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	

Generar reporte de actividades por cliente

Caso Uso No.	CU_19	
Nombre	Generar reporte de actividades por cliente	
Descripción	Este caso de uso permite generar un reporte de actividades realizadas para un cliente	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores	Software	
	1. Selecciona el módulo de reportes 2. Selecciona el reporte de actividades para un cliente 3. Selecciona el cliente, rango de fecha y estado de la actividad que desee visualizar y presiona el botón “consultar”	4. Muestra información del reporte seleccionado de acuerdo al cliente y a los rangos de fecha requeridos 5. Se despliegan diferentes opciones para interactuar con el reporte, tales como: Filtrar campos Filtrar por página Formato → Ordenar, agrupar, gráfico. Guardar informe Descargar en formato (CSV, XLS, JPG) 6. Si selecciona opción “exportar”, se exporta el reporte solicitado en el formato requerido (CSV, XLS, JPG) 7. Termina caso de uso
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		

Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	

Generar reporte de actividades por estado

Caso Uso No.	CU_20	
Nombre	Generar reporte de actividades por estado	
Descripción	Este caso de uso permite generar un reporte de actividades por estado, para un consultor	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores	Software	
1. Selecciona el módulo de reportes		
2. Selecciona el reporte de actividades por estado		
3. Selecciona el estado de la actividad (creada, pendiente, aprobada, rechazada) para el cual desea visualizar información		
	4. Muestra información del reporte seleccionado de acuerdo al estado de la actividad requerido	
	5. Se despliegan diferentes opciones para interactuar con el reporte, tales como: Filtrar campos Filtrar por página Formato → Ordenar, agrupar, gráfico. Guardar informe Exportar en formato (CSV, XLS, JPG)	
	6. Si selecciona opción “exportar”, se exporta el reporte solicitado en el formato requerido (CSV, XLS, JPG)	
	7. Termina caso de uso	
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		

Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.
Post condición	

Generar reporte de actividades por consultor

Caso Uso No.	CU_21	
Nombre	Generar reporte de actividades por consultor	
Descripción	Este caso de uso permite generar un reporte de actividades realizadas por un consultor	
Actores	Gerente, consultor	
Guion		
Actores	Software	
1. Selecciona el módulo de reportes		
2. Selecciona el reporte de actividades por consultor		
3. Selecciona el consultor el cual desee visualizar información		
	4. Muestra información del reporte seleccionado	
	5. Se despliegan diferentes opciones para interactuar con el reporte, tales como: Filtrar campos Filtrar por página Formato → Ordenar, agrupar, gráfico. Guardar informe Descargar en formato (CSV, XLS, JPG)	
	6. Si selecciona opción "exportar", se exporta el reporte solicitado en el formato requerido (CSV, XLS, JPG)	
	7. Termina caso de uso	
Excepciones	1.	
	Actores	Software
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	

Post condición	
-----------------------	--

Configurar correo envío alertas

Caso Uso No.	CU_22	
Nombre	Configurar correo envío alertas	
Descripción	Este caso de uso permite configurar el correo asignado para el envío de alertas	
Actores	Gerente	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona módulo de administración.		2. Muestra pantalla de configuración
3. Selecciona el parámetro requerido (correo_notif)		5. Valida que el campo ingresado no sea vacío
4. Ingresar el correo deseado		
		6. Almacena configuración en la BD
Excepciones	1.	
	Actores	Software
		5. _____ a. Se presenta un mensaje de error , por campos vacíos b. Regresa al paso 4.
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

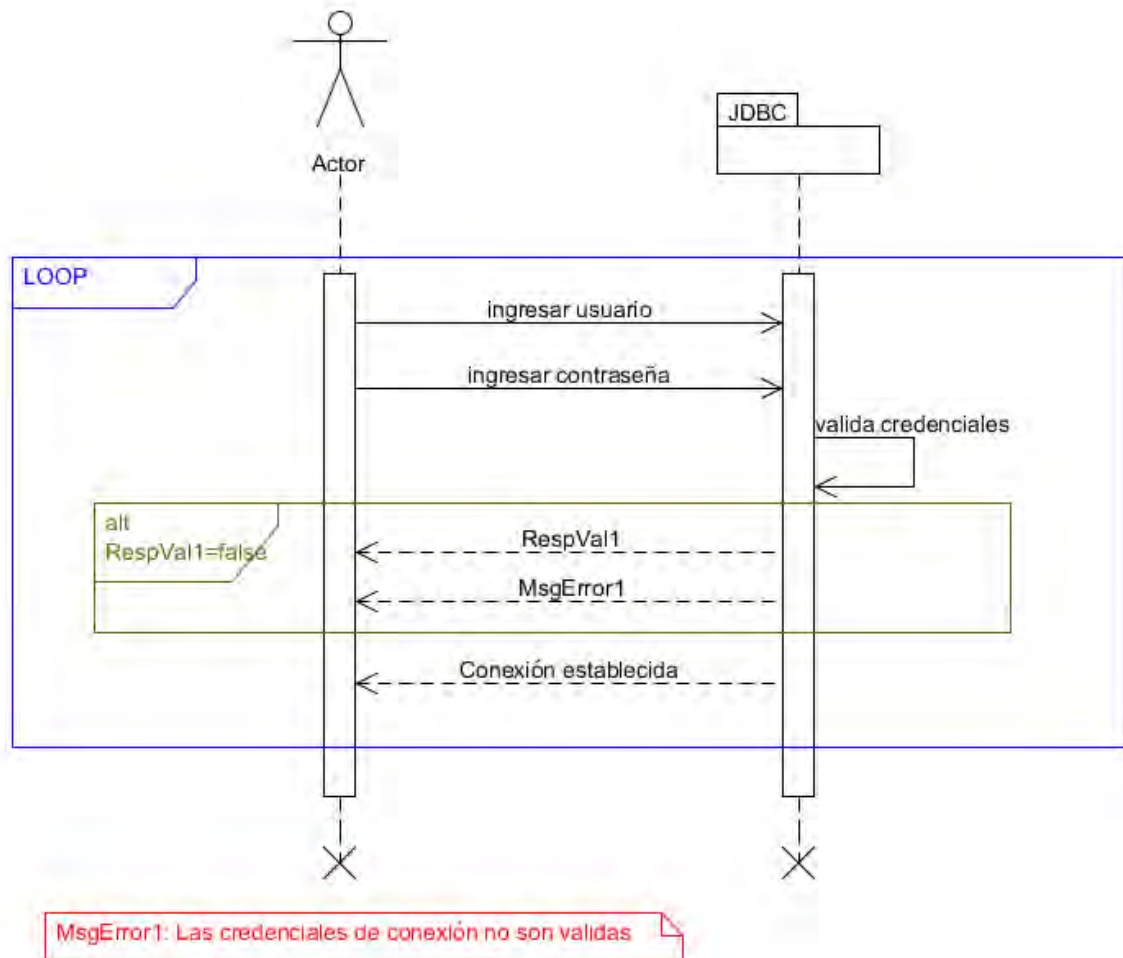
Configurar alertas

Caso Uso No.	CU_23	
Nombre	Configurar alertas	
Descripción	Este caso de uso permite configurar las alertas definidas para la aplicación	
Actores	Gerente	
Guion		
Actores		Software
1. Selecciona módulo de administración. 3. Selecciona el parámetro requerido (minutos, par_dias, par_horas) 4. Modifica el valor de la alerta		2. Muestra pantalla de configuración 5. Valida que el campo ingresado no sea vacío 6. Almacena configuración en la BD
Excepciones	1.	
	Actores	Software
		5. _____ a. Se presenta un mensaje de error , por campos vacíos b. Regresa al paso 4.
CU relacionado		
Precondición	CU_01. El usuario debe haber iniciado sesión en la aplicación.	
Post condición		

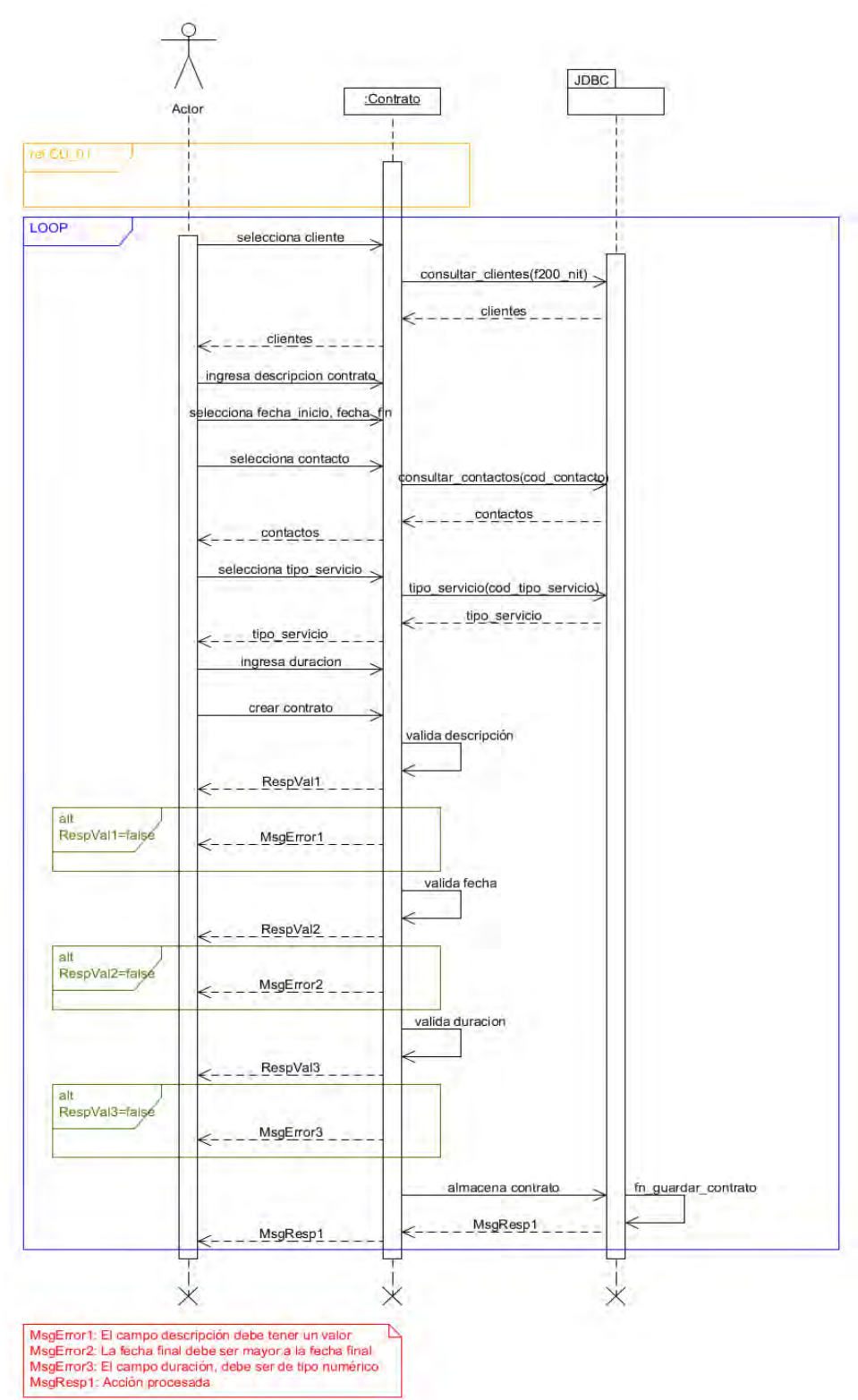
Anexo D. Diagramas de secuencia

Este anexo contiene los diagramas de secuencia empleados para ilustrar el comportamiento entre el usuario y el sistema.

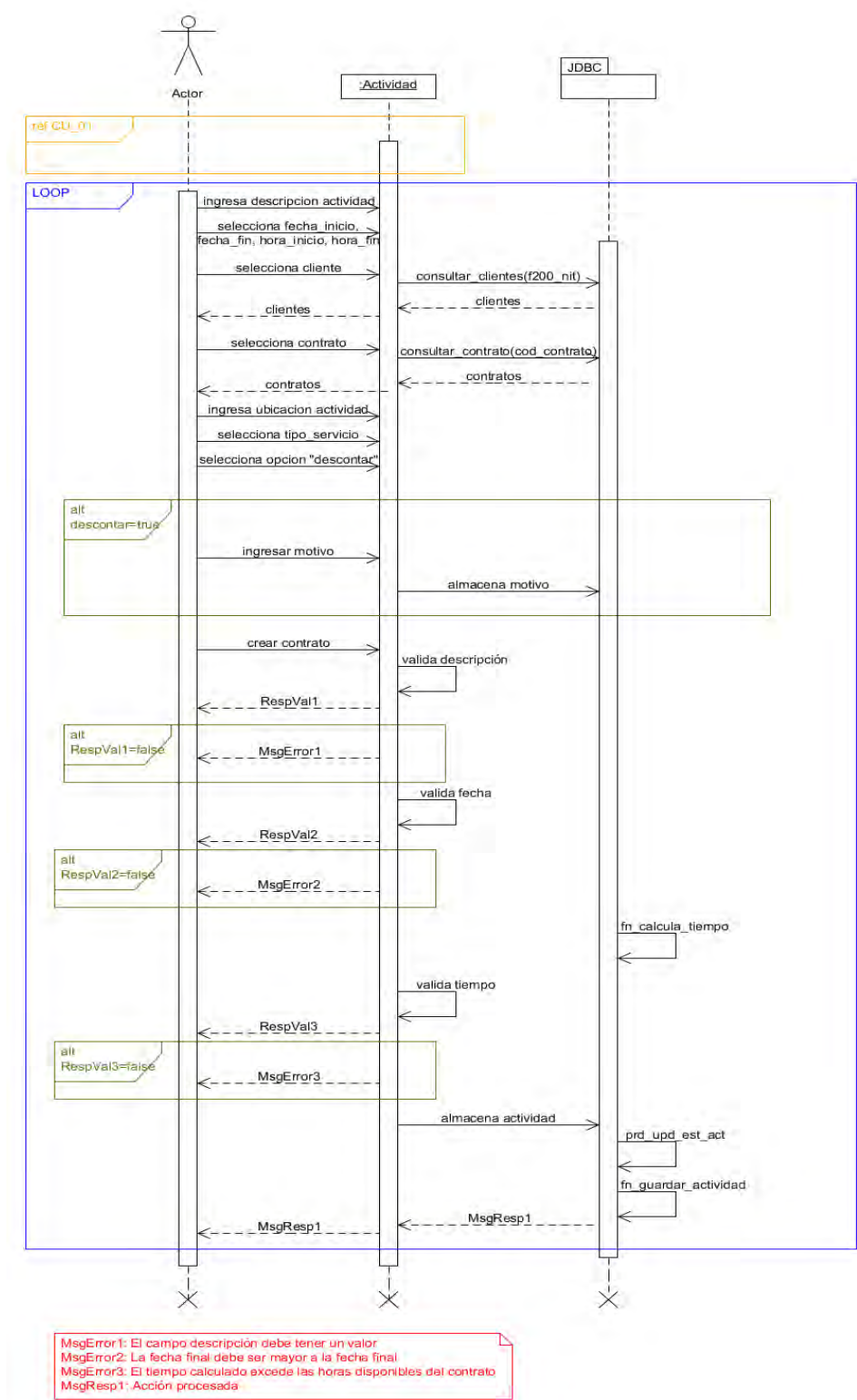
Iniciar sesión



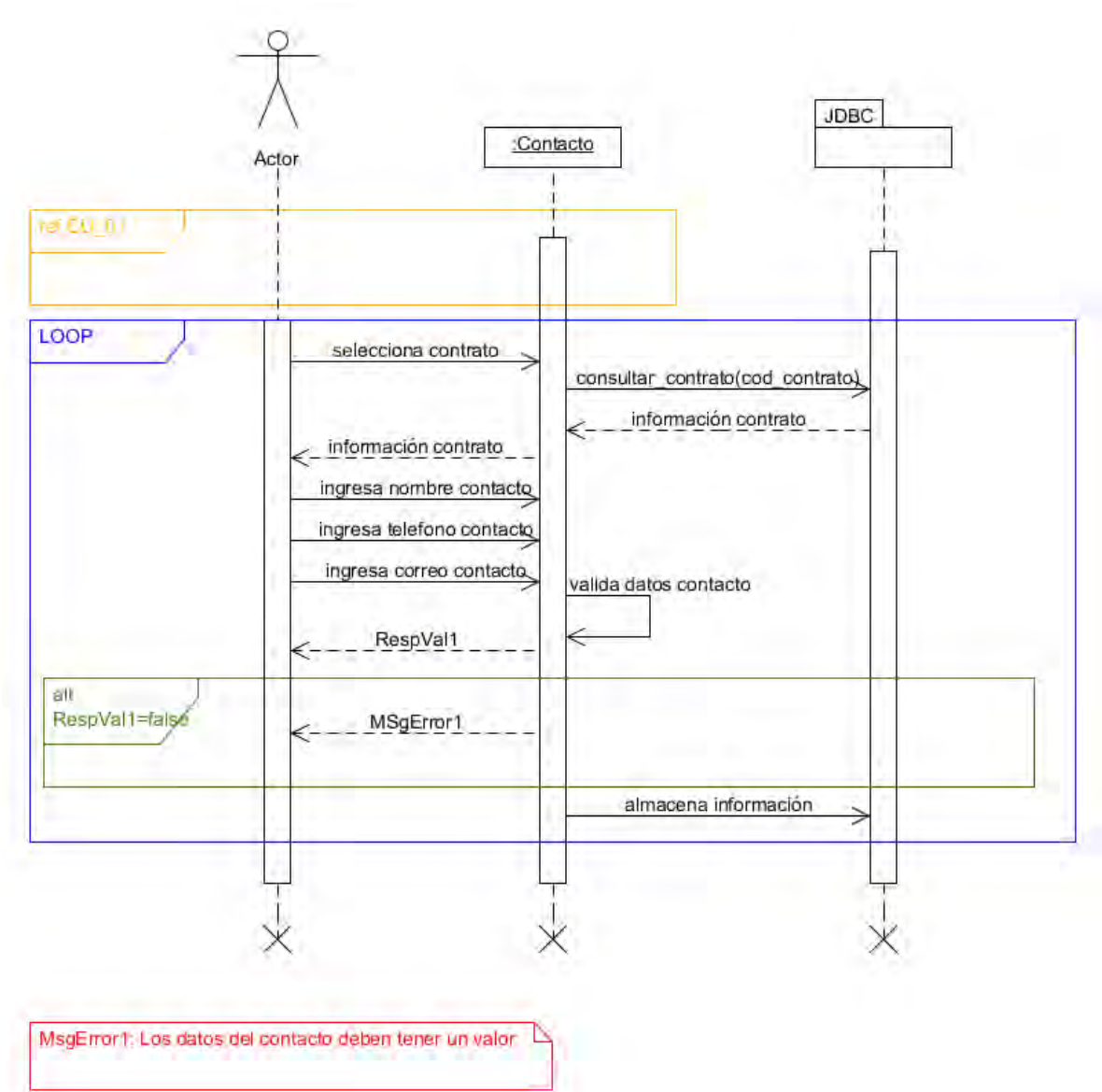
Registrar contrato



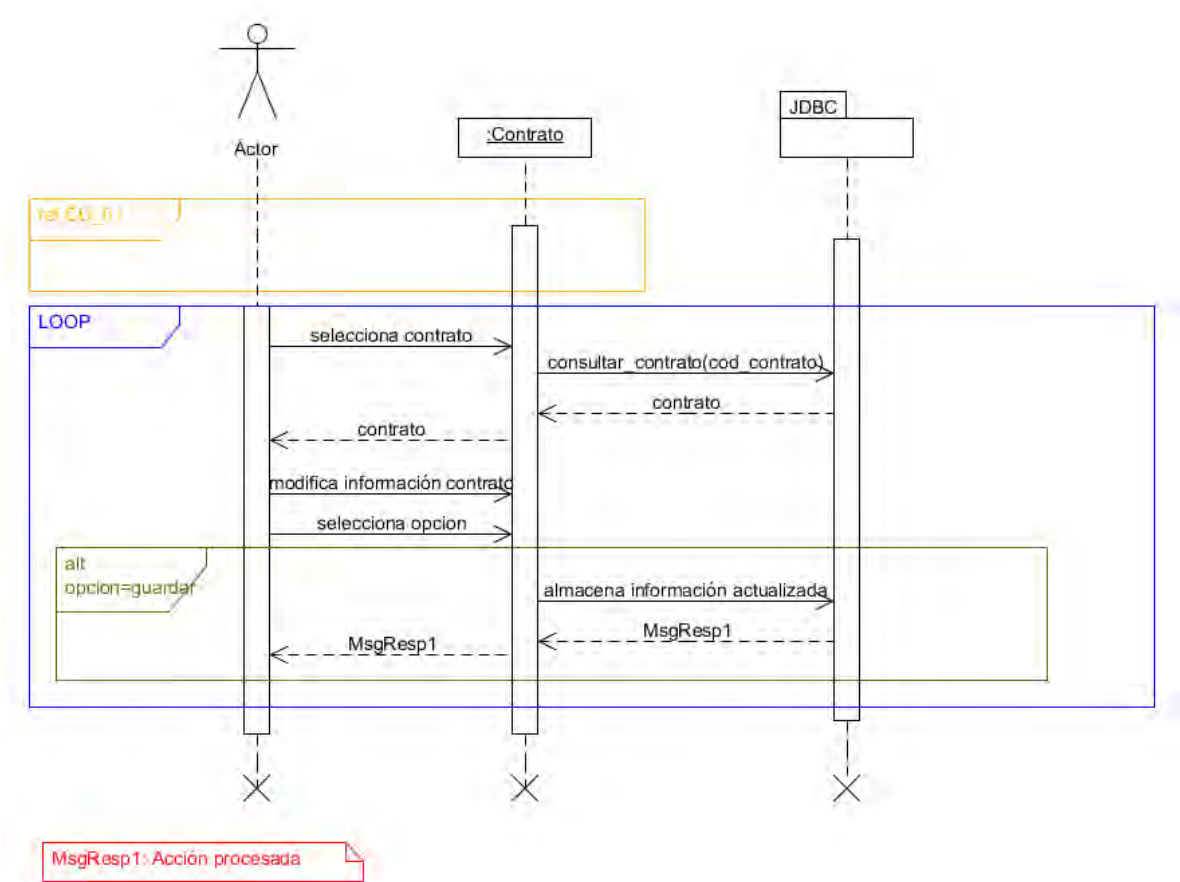
Registrar actividad



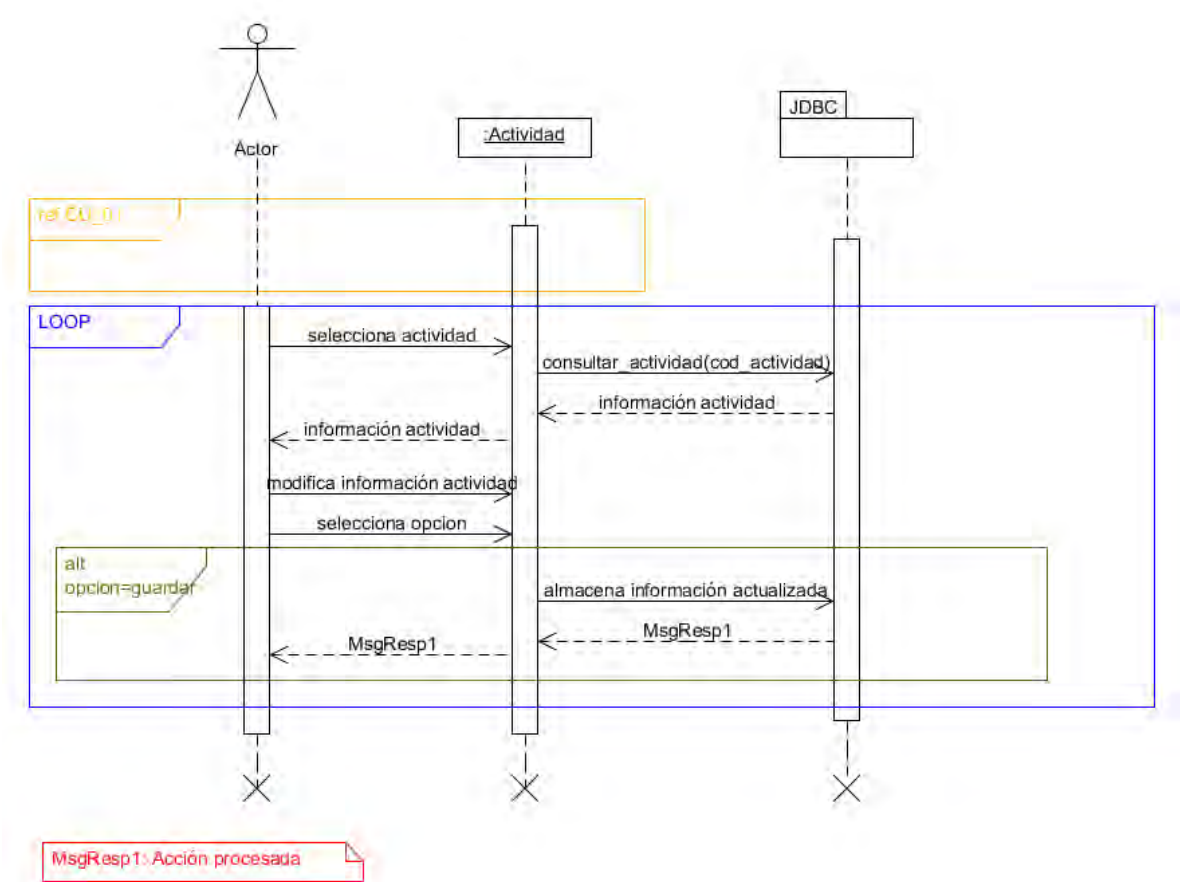
Añadir contacto



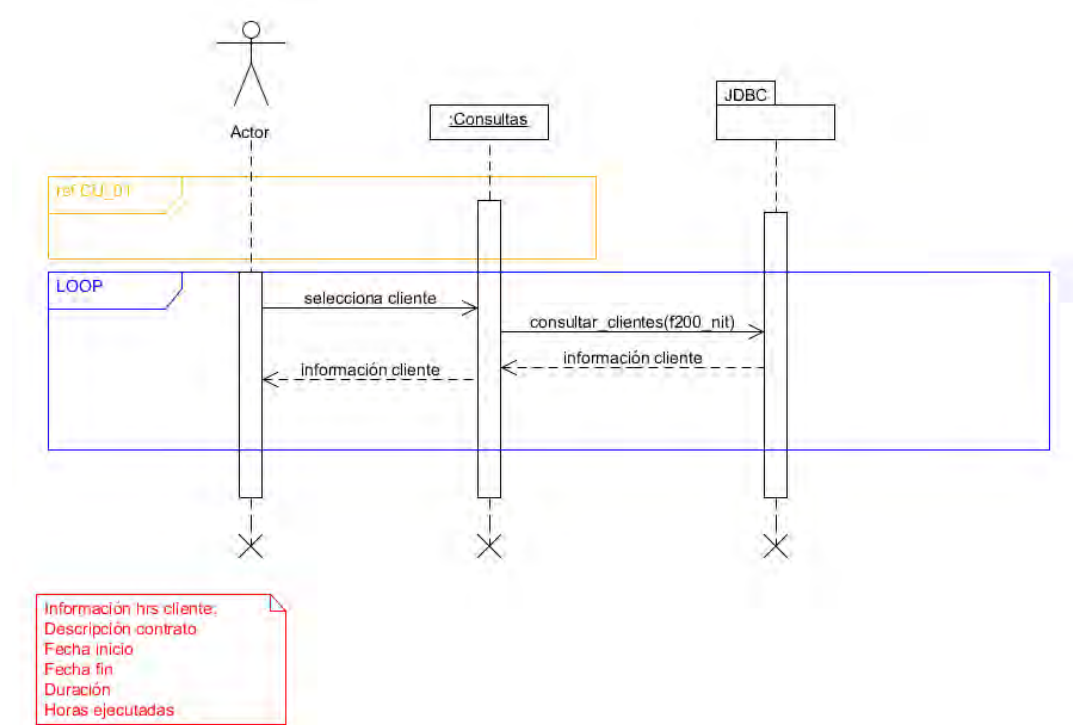
Modificar contrato



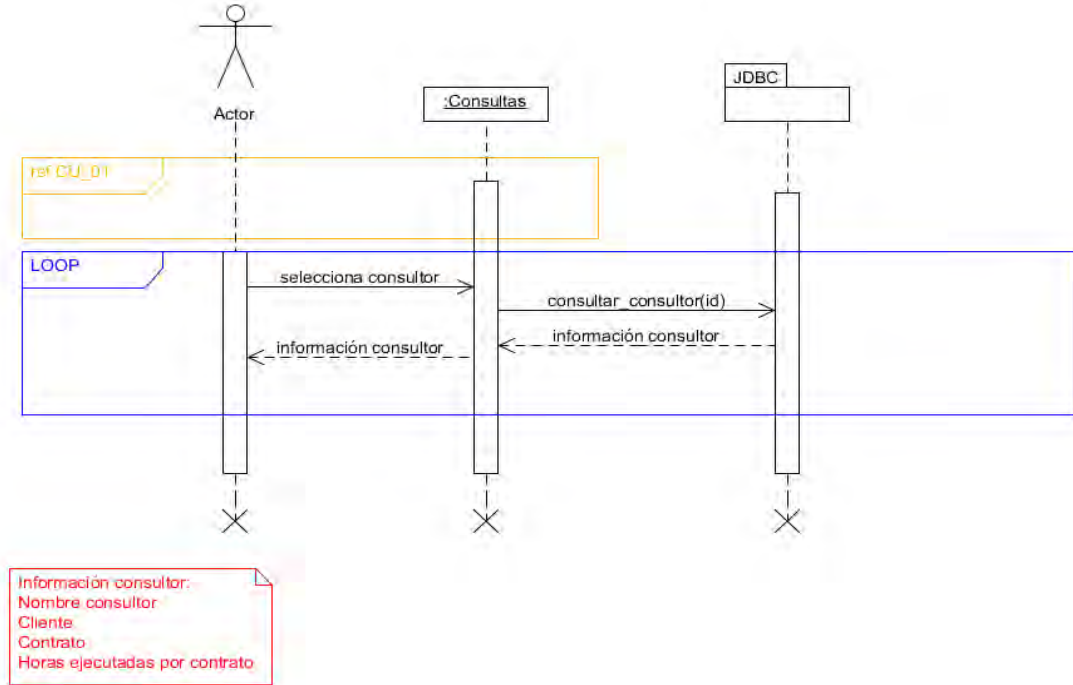
Modificar actividad



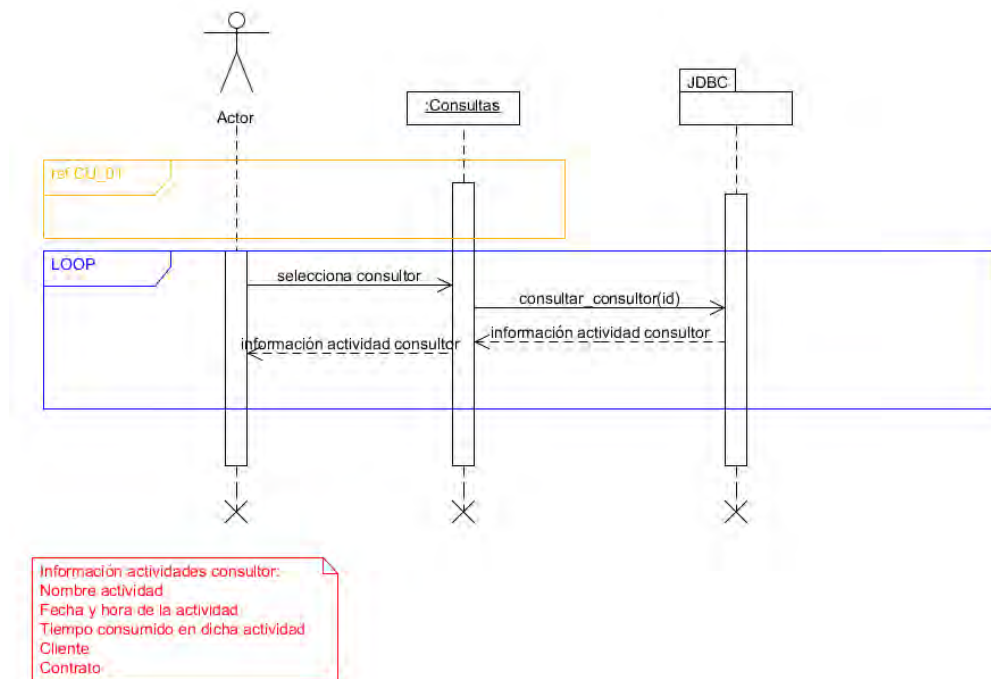
Consultar horas cliente



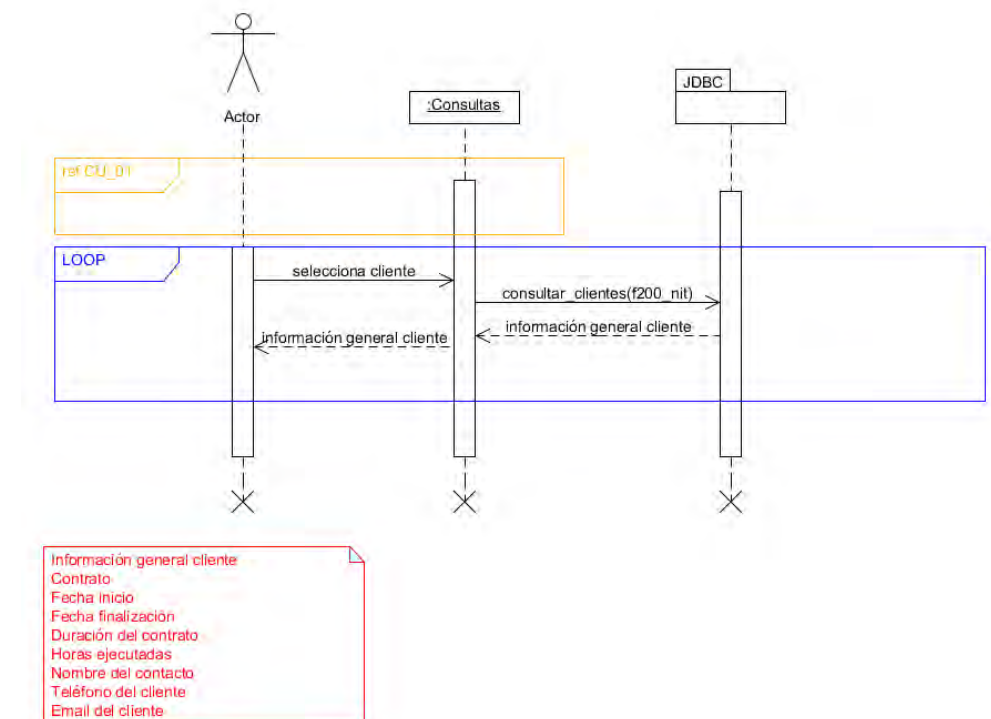
Consultar horas consultor



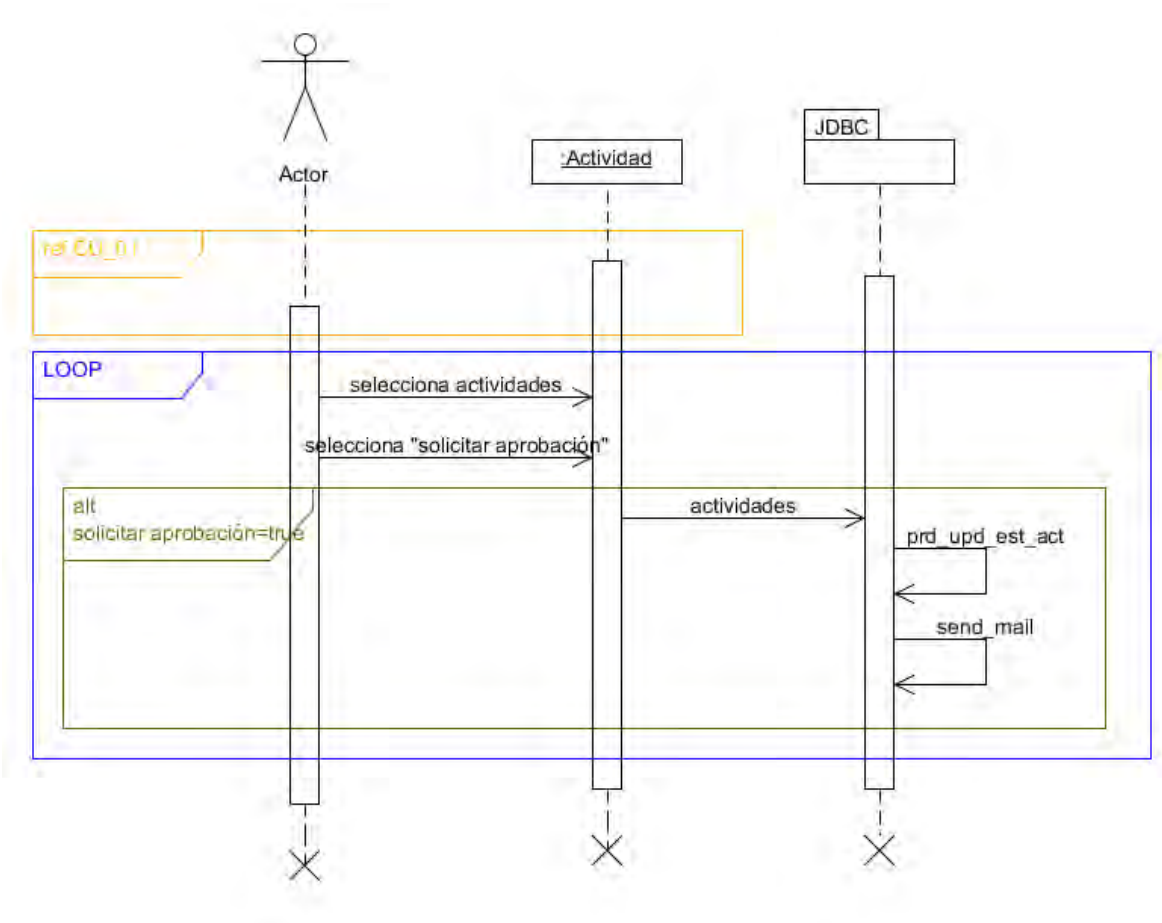
Consultar actividades consultor



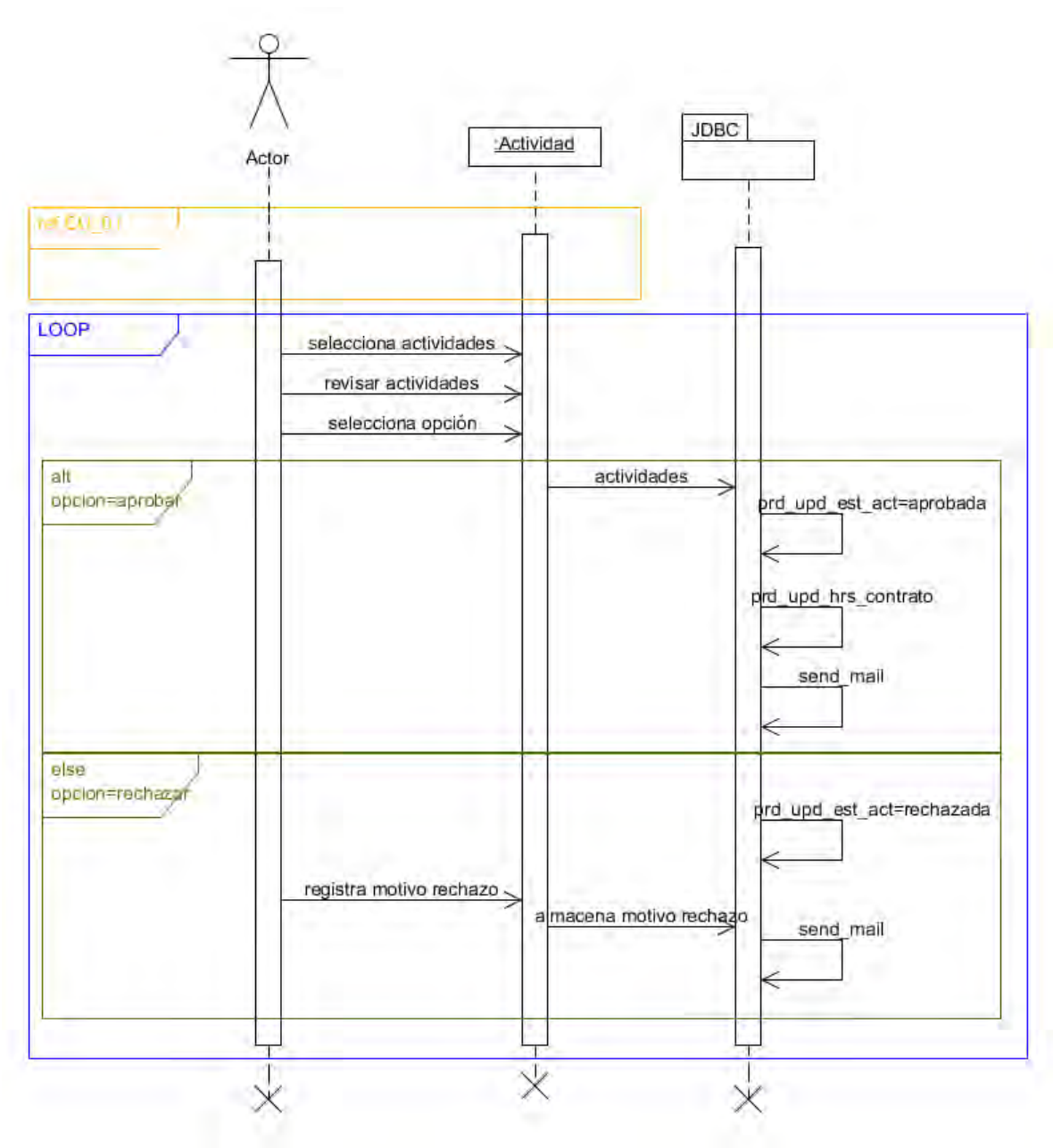
Consultar información de clientes



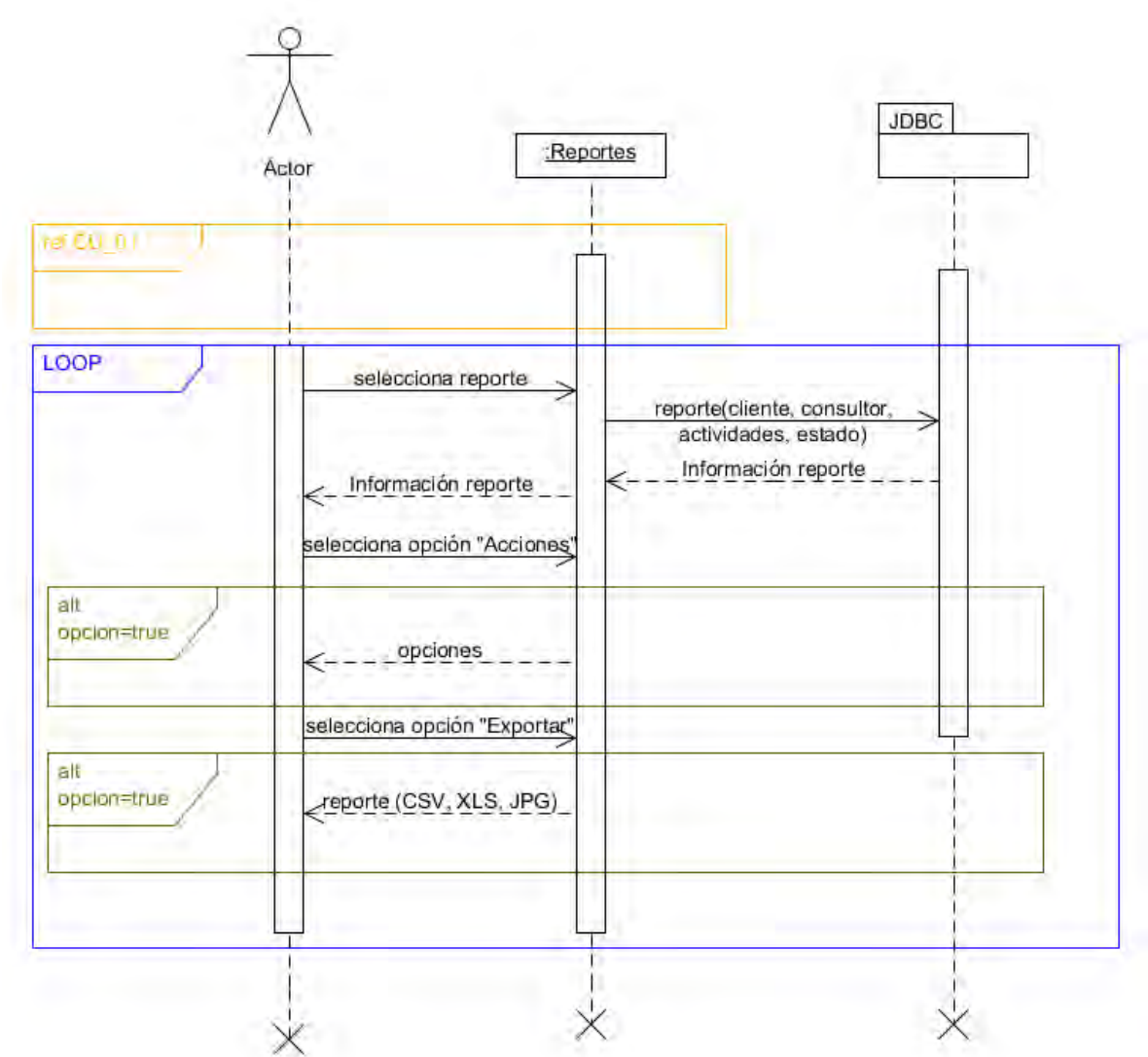
Solicitar aprobación actividad



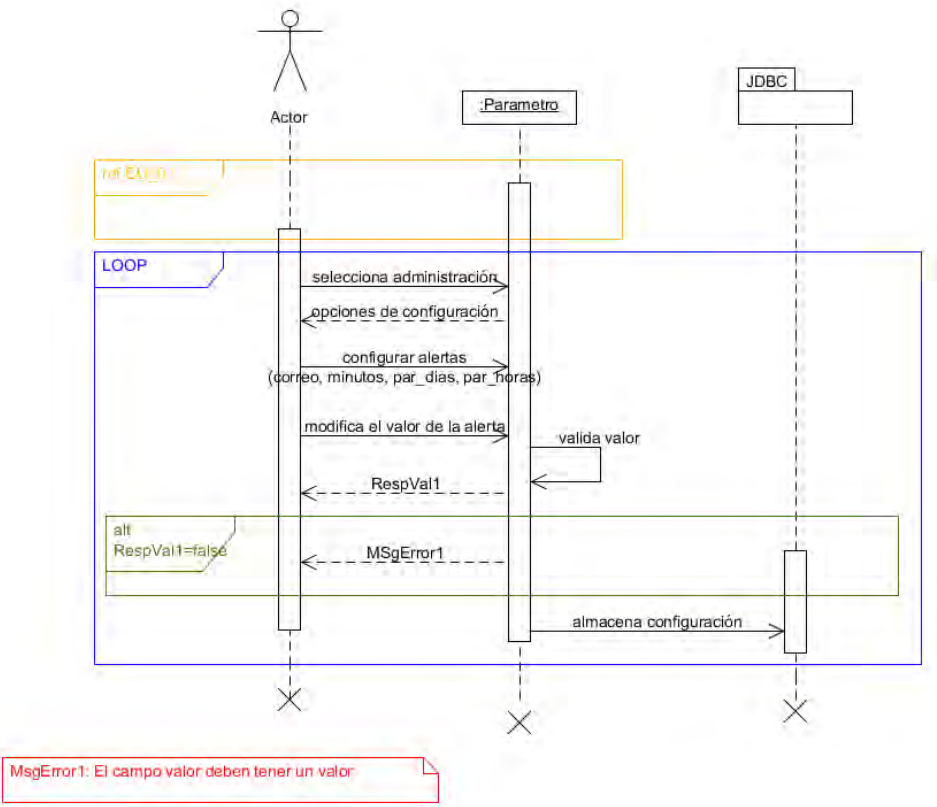
Evaluar actividades



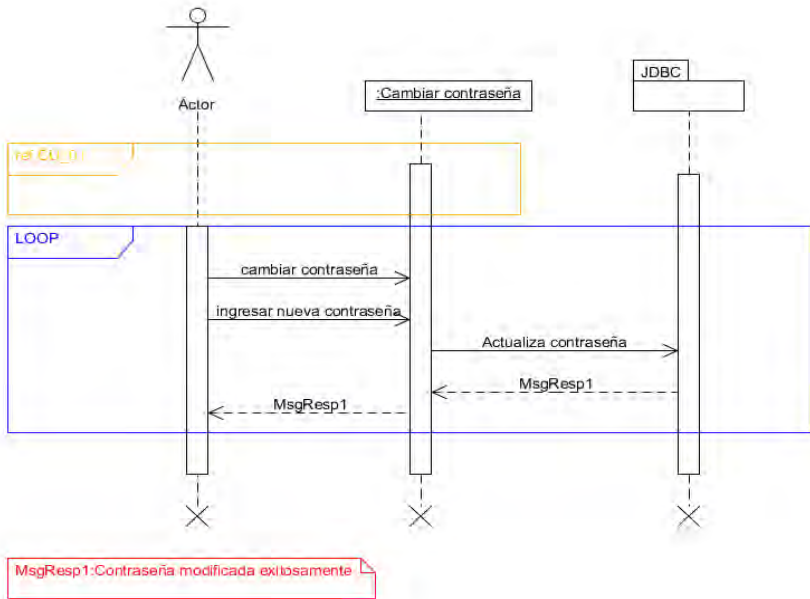
Generar reportes



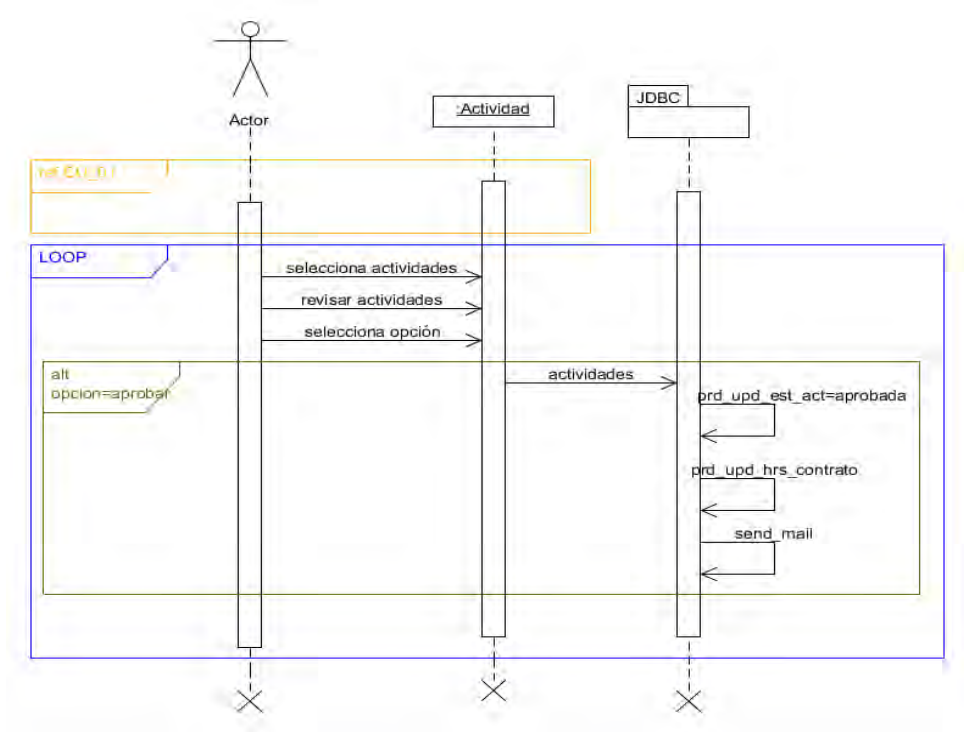
Configurar aplicación



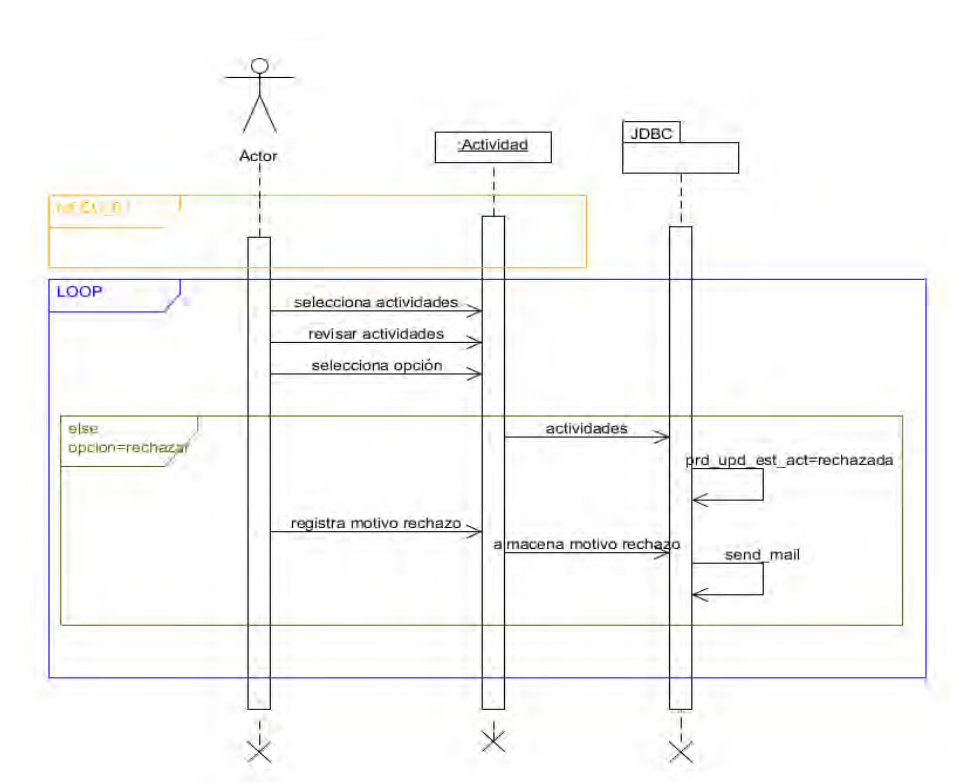
Cambiar contraseña



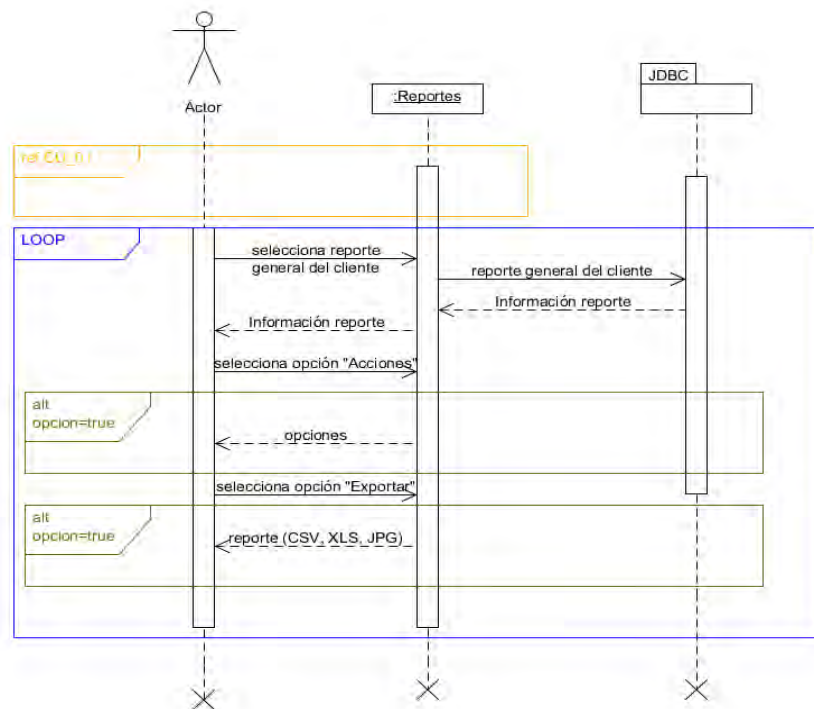
Aprobar actividades



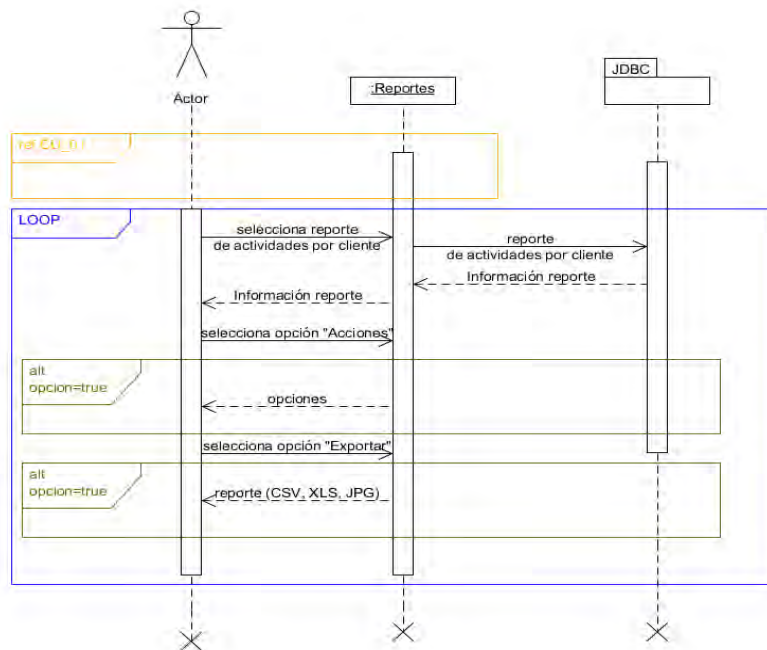
Rechazar actividades



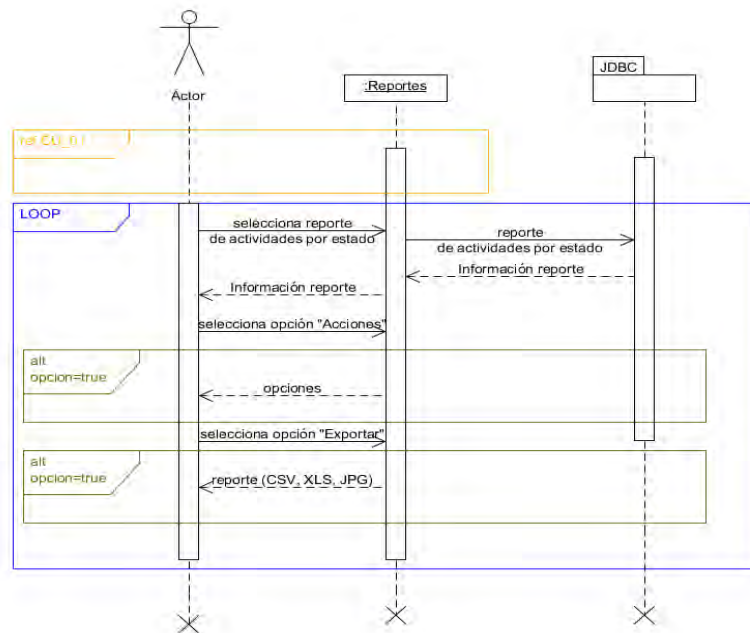
Generar reporte general del cliente



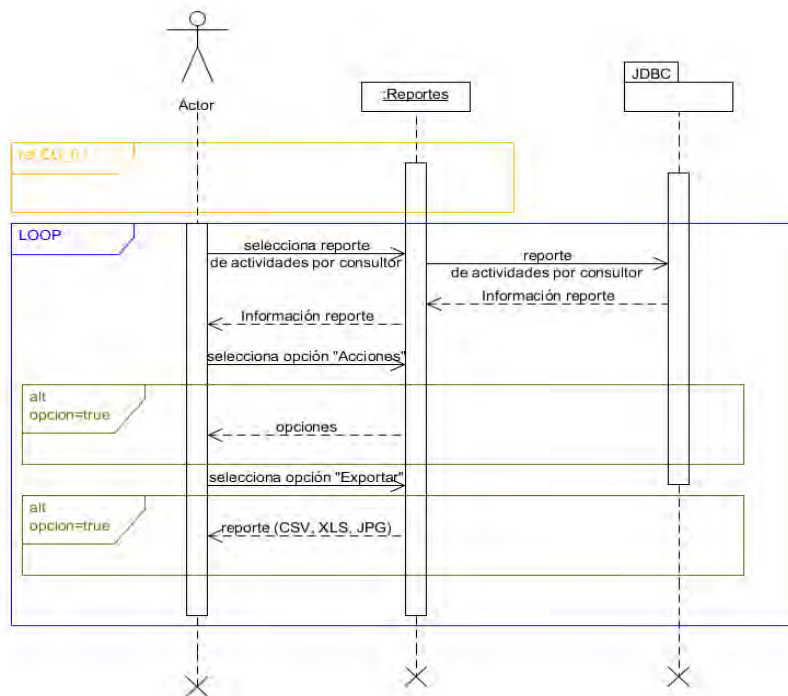
Generar reporte actividades cliente



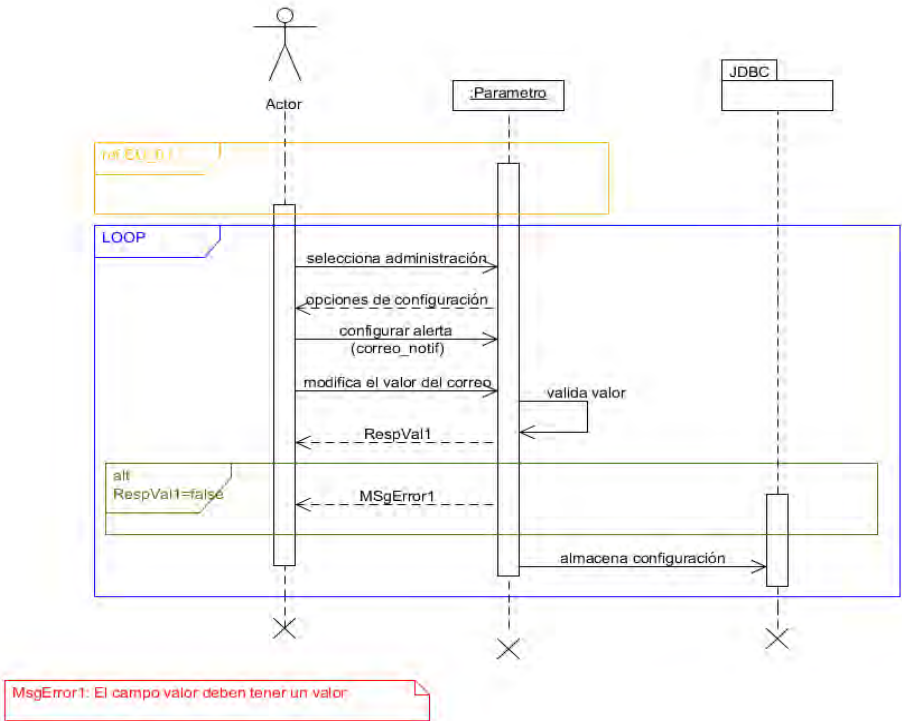
Generar reportes de actividades por estado



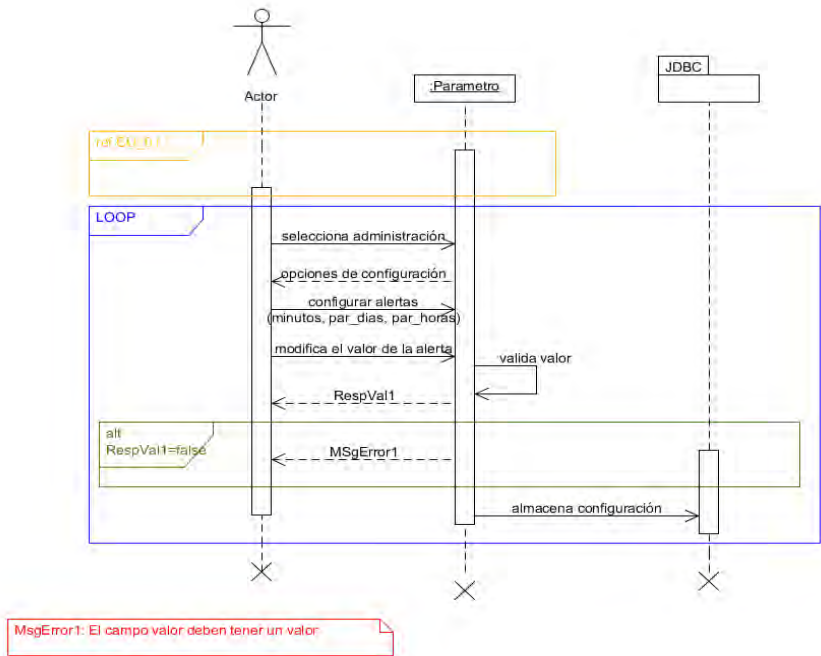
Generar reporte de actividades por consultor



Configurar correo envío alertas



Configurar alertas



Anexo E. Listado de casos de prueba

Este anexo contiene los casos de prueba diseñados para comprobar y verificar el funcionamiento de la aplicación de acuerdo a un plan de pruebas funcional.

Casos de prueba. Registrar contrato

Diseño para el Caso de Prueba No. 1. Registrar contrato

No. Caso Prueba	1
Nombre Entrada	Descripción del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La descripción del contrato debe ser una cadena NO vacía.
Valor Entrada	Soporte a usuarios
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguno
Poscondición	Caso de prueba 2
Salida real	Soporte a usuarios
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 2. Registrar contrato

No. Caso Prueba	2
Nombre Entrada	Descripción del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La descripción del contrato es una cadena vacía.
Valor Entrada	
Salida Esperada	Se asocia excepción 1 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "El campo descripción debe tener un valor"
Precondición	Caso de prueba 1
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la descripción
Salida real	El campo descripción debe tener un valor
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 3. Registrar contrato

No. Caso Prueba	3
Nombre Entrada	Duración del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La duración del contrato debe ser un número.
Valor Entrada	100
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguno
Poscondición	Caso de prueba 4
Salida real	100
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 4. Registrar contrato

No. Caso Prueba	4
Nombre Entrada	Duración del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La duración del contrato no es un número
Valor Entrada	Cien
Salida Esperada	Se asocia excepción 2 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "La duración del contrato no es válida"
Precondición	Caso de prueba 3
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la duración
Salida real	La duración del contrato no es válida
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 5. Registrar contrato

No. Caso Prueba	5
Nombre Entrada	Fecha inicio del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La fecha de inicio del contrato debe ser menor a la fecha final.
Valor Entrada	10/10/2013 Supuesto: 15/10/2013
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguna
Poscondición	Caso de prueba 6
Salida real	10/10/2013
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 6. Registrar contrato

No. Caso Prueba	6
Nombre Entrada	Fecha inicio del contrato
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La fecha de inicio del contrato es mayor a la fecha final.
Valor Entrada	10/10/2013 Supuesto: 14/09/2013
Salida Esperada	Se asocia excepción 3 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "La fecha no es válida"
Precondición	Caso de prueba 5
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la duración del contrato
Salida real	La fecha no es válida
Decisiones	Ninguna

Casos de prueba. Registrar actividad

Diseño para el Caso de Prueba No. 1. Registrar actividad

No. Caso Prueba	1
Nombre Entrada	Descripción de la actividad
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La descripción de la actividad debe ser una cadena NO vacía.
Valor Entrada	Soporte a usuarios
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguno
Poscondición	Caso de prueba 2
Salida real	Soporte a usuarios
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 2. Registrar actividad

No. Caso Prueba	2
Nombre Entrada	Descripción de la actividad
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La descripción de la actividad es una cadena vacía.
Valor Entrada	
Salida Esperada	Se asocia excepción 1 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "El campo descripción debe tener un valor"
Precondición	Caso de prueba 1
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la descripción
Salida real	El campo descripción debe tener un valor
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 3. Registrar actividad

No. Caso Prueba	3
Nombre Entrada	Fecha inicio de la actividad
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La fecha de inicio de la actividad debe ser menor a la fecha final.
Valor Entrada	10/10/2013 10:30 a.m Supuesto: 15/10/2013 10:30
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguna
Poscondición	Caso de prueba 4
Salida real	10/10/2013
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 4. Registrar actividad

No. Caso Prueba	4
Nombre Entrada	Fecha inicio de la actividad
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	La fecha de inicio de la actividad es mayor a la fecha final.
Valor Entrada	10/10/2013 12:30 pm Supuesto: 14/09/2013 12:30 pm
Salida Esperada	Se asocia excepción 3 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "La fecha de inicio no es válida"
Precondición	Caso de prueba 3
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la fecha de la actividad
Salida real	La fecha de inicio no es válida
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 5. Registrar actividad

No. Caso Prueba	5
Nombre Entrada	Tiempo calculado
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	El tiempo calculado debe ser menor al tiempo estipulado.
Valor Entrada	6 Supuesto: Tiempo estipulado = 10
Salida Esperada	Depende de los casos de prueba pos condición.
Precondición	Ninguno
Poscondición	Caso de prueba 4
Salida real	Continúa con el registro de la actividad
Decisiones	Ninguna

Diseño para el Caso de Prueba No. 6. Registrar actividad

No. Caso Prueba	6
Nombre Entrada	Tiempo calculado
Nombre Caso de Prueba o Regla asociada	El tiempo calculado es mayor al tiempo estipulado.
Valor Entrada	9 Supuesto: Tiempo estipulado = 4
Salida Esperada	Se asocia excepción 2 del caso de uso y el sistema muestra un mensaje de error al usuario: "La duración de la actividad excede las horas del contrato"
Precondición	Caso de prueba 4
Poscondición	Solicita nuevamente el ingreso de la fecha y hora de la actividad.
Salida real	Tiempo calculado no válido
Decisiones	Ninguna

Anexo F. Políticas MASTERTICS S.A.S

En este anexo se encuentran documentos que contienen políticas que deben ser utilizadas para el desarrollo de una aplicación en general. En estos documentos, se pueden observar, convenciones y nombramientos para base de datos y lenguaje de programación, específicamente para el lenguaje pl/sql.

Convención Nombramientos Objetos de Base de Datos de MASTERTICS S.A.S

Tipo Objeto	Estándar Propuesto Mastertics	Caracteres Máximos	Ejemplo de aplicación del estándar
Tablas	<p>Las tablas deben ser nombradas utilizando la entidad de negocio que la representa. Ejemplo: Contrato, Persona, Funcionario, Cliente, etc.</p> <p>En caso que la entidad que la representa esté conformada por más de una palabra, sólo debe ir la primera palabra en plural, a partir de la segunda se escriben en singular.</p> <p>Ejemplo: TiposContrato, ItemsSolicitud, UnidadesMedida, MotivosReclamo.</p>	26	ELEMENTOS_CTVERT CACT_INFRAESTRUCTURA
Vistas	<p>vw + _ + Operación</p> <p>La operación puede estar conformada por una o varias tablas, en caso que la operación indique una ACCIÓN o verbo se debe evaluar si más bien se incluye el nombre de esa operación como una acción genérica con abreviatura. Ver Hoja "Abrev. Acciones".</p>	30	vw_ClientesEmpresas
Secuencias	<p>seq + _ + Nombre Tabla + _ + Campo</p> <p>El nombre de tabla puede ser definido utilizando las "Abreviaturas de Entidades de Negocio", aunque la tabla no tenga explícitamente la abreviatura en su nombramiento.</p>	30	seq_Empresas_idEmpresa
Packages	<p>pkg + _ + Nombre</p> <p>El nombre define el contenido incluido en el paquete.</p>	30	pkg_Alertas

Funciones	<p>fn + _ + Operación</p> <p>En caso que la Operación tenga un nombre muy largo y se utilice una Entidad de Negocio, puede hacerse uso de las "Abreviaturas de Entidades de Negocio". Ver Hoja "Abrv. Entidades Negocio".</p>	30	fn_CalcularCostoFuncionario
Procedimientos Almacenados	<p>Operación + _ + Accion</p> <p>Las acciones están conformadas por una abreviatura de 3 letras. Ver Hoja "Abrv. Acciones".</p> <p>La operación puede estar conformada por una o varias tablas, en caso que la operación indique una ACCIÓN o verbo se debe evaluar si más bien se incluye el nombre de esa operación como una acción genérica con abreviatura. Ver Hoja "Abrv. Acciones".</p> <p>En caso que la operación tenga un nombre muy largo y se utilicen una Entidad de Negocio, puede hacerse uso de las "Abreviaturas de Entidades de Negocio". Ver Hoja "Abrv. Entidades Negocio".</p>	30	Empresas_Ins CentrosActividad_Upd
Columnas, Parámetros procedimientos y funciones	<p>Mismo esquema de nombre de propiedades de entidades.</p> <p>En caso que el parámetro tenga un nombre muy largo y se utilice una Entidad de Negocio, puede hacerse uso de las "Abreviaturas de Entidades de Negocio". Ver Hoja "Abrv. Entidades Negocio".</p>	30	idEmpresa nombreEmpresa idCentroActividad nombreFuncionario

Triggers	<p> <code>tri_</code> + Operación --> Trigger por INSERT <code>trd_</code> + Operación --> Trigger por DELETE <code>tru_</code> + Operación --> Trigger por UPDATE <code>triu_</code> + Operación --> Trigger por INSERT y UPDATE <code>trid_</code> + Operación --> Trigger por INSERT y DELETE <code>tridu_</code> + Operación --> Trigger por INSERT, DELETE y UPDATE </p> <p>La operación puede estar conformada por una o varias tablas, en caso que la operación indique una ACCIÓN o verbo se debe evaluar si más bien se incluye el nombre de esa operación como una acción genérica con abreviatura. Ver Hoja "Abrv. Acciones".</p> <p>En caso que la operación tenga un nombre muy largo y se utilicen una Entidad de Negocio, puede hacerse uso de las "Abreviaturas de Entidades de Negocio". Ver Hoja "Abrv. Entidades Negocio".</p> <p>Para el caso de los triggers de auditoría, se nombrarán de la siguiente forma:</p> <p><code>tr_log_</code> + Nombre de la tabla</p>	30	<p> <code>tri_Empresas</code> <code>triu_ItemsContrato</code> </p> <p>Ejemplo de trigger de auditoría:</p> <p><code>tr_log_Empresas</code></p>
Índices	<p><code>IDX</code> + <code>_</code> + Nombre Tabla + <code>_</code> + <code>n</code></p> <p>El nombre de tabla puede ser definido utilizando las "Abreviaturas de Entidades de Negocio", aunque la tabla no tenga explícitamente la abreviatura en su nombramiento.</p> <p><code>n</code>: corresponde a un consecutivo asignado de acuerdo al número de índices creados para la tabla.</p>		<p> <code>IDX_Empresas_1</code> <code>IDX_Empresas_2</code> </p>
Índices espaciales	<p><code>IDXS</code> + <code>_</code> + Nombre Tabla + <code>_</code> + <code>n</code></p> <p>El nombre de tabla puede ser definido utilizando las "Abreviaturas de Entidades de Negocio", aunque la tabla no tenga explícitamente la abreviatura en su nombramiento.</p> <p><code>n</code>: corresponde a un consecutivo asignado de acuerdo al número de índices creados para la tabla.</p>		<p><code>IDXS_Barríos_1</code></p>

Claves primarias	<p>PK + _ + Nombre Tabla</p> <p>El nombre de tabla puede ser definido utilizando las "Abreviaturas de Entidades de Negocio", aunque la tabla no tenga explícitamente la abreviatura en su nombramiento.</p>		PK_Empresas
Claves foráneas	<p>FK + _ + Nombre Tabla Origen + _ + Nombre Tabla Destino + _ + n</p> <p>El nombre de tabla origen y el nombre de la tabla destino pueden ser definidos utilizando las "Abreviaturas de Entidades de Negocio", aunque la tabla no tenga explícitamente la abreviatura en su nombramiento.</p> <p>n: corresponde a un consecutivo asignado de acuerdo al número de claves foráneas creadas para la tabla.</p>		FK_Clientes_Empresas_1
Claves Únicas	<p>UQ + _ + Nombre Tabla + _ + n</p> <p>n: corresponde a un consecutivo asignado de acuerdo al número de claves foráneas creadas para la tabla.</p>	30	UQ_RolesEmpresa_1
Check Constraint	<p>CH + _ + Nombre Tabla + _ + n</p> <p>n: corresponde a un consecutivo asignado de acuerdo al número de check constraints creadas para la tabla.</p>	30	CH_RolesEmpresa_1

Convención de abreviatura para acciones de MASTERTICS S.A.S

Convención de abreviaturas para acciones		
Acción		Abreviatura
Consultar	Select	Sel
Crear	Insert	Ins
Actualizar	Update	Upd
Eliminar	Delete	Del
Validar	Validate	Val
Generar Informe	Generate	Gen
Activar	Enable	Ena
Inactivar	Disable	Dis
Validar Integridad	Validate integrate	Vint
Consultar de Listas	Listar	Lst_Sel, Lista_Sel
Consultar Alrededor	Select	Alred_Sel
Registros Sin Asociación	Select	SinAsoc_Sel
Formalizar	Update	Formalizac_Upd
Todos		Tod
Consolidado	Select	Consolid, Cons
Formalizado	Select	Form_Sel
Desbloquear	Desblo	Desblo
Detalle	Select	Det
Detalle	Select	Detalle
Formalizar	Form	Form_Del, Form_Upd, Form_Val